

0+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН



ARCHITECTURE, URBANISM AND DESIGN

INTERNATIONAL ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL



2(24) / 2020

ISSN 0000-0000



АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

№ 2(24)/2020 Международный электронный научный журнал

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК

Согрин Е. К.

ВЁРСТКА

Шрейбер. А. Е.

КОРРЕКТОР

Фёдоров. В. С.

WEB-РЕДАКТОР

Шаров М.С.

0+

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором
Свидетельство ЭЛ № ФС77-57927 от 28.04.2014

УЧРЕДИТЕЛЬ

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

ИЗДАТЕЛЬ

архитектурный факультет Южно-Уральского государственного университета

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

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

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

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

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

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

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

**ЭКОЛОГИЯ В АРХИТЕКТУРЕ
И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ**

СПИРИДОНОВ В. Ю., КОРНЕЕВА Ю. В.
Пространственное планирование городов:
прогрессивные технологии обеспечения
устойчивого развития территорий 3

ВИНТЕР В. В., КОЛЯСНИКОВ В. А.
Концепция «умной» системы расселения
«Большой Екатеринбург» 12

ЧИСТЯКОВА А. В.
Зарубежная архитектурная практика
проектирования, строительства
и эксплуатации экологичных жилых
комплексов средней этажности 20

**АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МАТЕРИАЛЫ**

КИРСАНОВА А. А.
Архитектура дорожного пространства
города Челябинска 29

**АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНЦЕПЦИИ
ФОРМИРОВАНИЯ,
РЕКОНСТРУКЦИИ
И РЕВИТАЛИЗАЦИИ
ГРАЖДАНСКИХ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

ВЕРШИНИН В. И.
Трансформация архитектурного
формирования промышленных
предприятий на современном этапе 36

**ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРНОЙ
СРЕДЫ И ЛАНДШАФТНАЯ
АРХИТЕКТУРА**

БОКОВА О. Р., ДЕВЕСИЛОВА Е. А.
Световая архитектура в зеленых
рейтинговых системах 47

**ECOLOGY IN ARCHITECTURE
AND URBAN PLANNING**

SPIRIDONOV V. YU., KORNEEVA YU. V.
Spatial planning of cities: advanced technologies
or sustainable development of territories 3

VINTER V. V., KOLYASNIKOV V. A.
The concept of "smart" residence system "Big
Yekaterinburg" 12

CHISTYAKOVA A. V.
Foreign architectural designing practice,
construction and maintenance of ecological
residential middle-rise complexes 20

**АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МАТЕРИАЛЫ**

KIRSANOVA A. A.
The architecture of Chelyabinsk city road
space 29

**ARCHITECTURAL
CONCEPTS OF FORMATION,
RECONSTRUCTION
AND REVITALIZATION OF CIVIL
AND INDUSTRIAL BUILDINGS**

VERSHININ V. I.
Transformation of industrial enterprises
architectural organization at the modern
stage 36

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

BOKOVA O. R., DEVESILOVA E. A.
Light architecture in green rating systems 47

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ГОРОДОВ: ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

Мировые тенденции прогрессивного развития градостроительной деятельности напрямую связаны с теоретическими и практическими основами пространственного планирования территорий. В России сегодня остро стоит вопрос о взаимосвязях и противоречиях пространственного и территориального взглядов на развитие городов. В профессиональном научно-исследовательском и научно-проектном сообществе все чаще поднимаются официальные обсуждения перспектив внедрения таких документов, как стратегия или концепция пространственного развития, мастер-план развития территории, комплексная схема создания комфортной среды. На федеральном уровне рассматривают необходимость и возможность замены генерального плана города мастер-планом или их симбиоза.

Актуальность исследования определяется необходимостью разработки научных и методических основ пространственного планирования развития городов, которые не сформированы в российской теории и практике градостроительства. Цель работы заключается в определении видов и роли документов пространственного планирования в системе современной отечественной градостроительной деятельности. В соответствии с поставленной целью задачами исследования являются: изучение и систематизация отечественного опыта разработки стратегий, документов, проектов и концепций пространственного развития городов-миллионников, как лидеров прогрессивного градостроительства; выявление перспективных задач и направлений развития теории и практики градостроительства.

Методика исследования базируется на использовании закономерностей и принципов теории градостроительства, мировой практики территориального и пространственного планирования развития городов, привлекаются некоторые принципы системного, стратегического, социально-экологического, цивилизационного подходов, а также методы сравнительного анализа. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов исследования в формировании нормативно-правовых положений о пространственном планировании городов, при разработке документов градостроительного развития муниципальных образований, в образовательном процессе по направлениям подготовки специалистов, бакалавров и магистров «Архитектура» и «Градостроительство».

Ключевые слова: градостроительная стратегия, концепция пространственного планирования, мастер-планирование, создание комфортной среды, городское планирование.

SPATIAL PLANNING OF CITIES: ADVANCED TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES

Global trends in the progressive development of urban planning activities are directly related to the theoretical and practical foundations of spatial planning of territories. In Russia today, the issue of interrelations and contradictions of spatial and territorial views on the development of cities is acute. In professional scientific research and research design community is increasingly raised formal discussion of prospects of implementation documents such as the strategy or the concept of spatial development, master plan, comprehensive scheme of creating a comfortable environment. At the Federal level, the need and possibility of replacing the General plan of the city with a master plan or their symbiosis are being considered.

The relevance of the research is determined by the need to develop scientific and methodological foundations for spatial planning of urban development, which are not formed in the Russian theory and practice of urban planning. The purpose of this work is to determine the types and role of spatial planning documents in the system of modern Russian urban planning activities. In accordance with the set goal, the research objectives are: to study and systematize the national experience of developing strategies, documents, projects and concepts for the spatial development of cities with millions of inhabitants as leaders of progressive urban development; to identify promising tasks and directions for the development of urban planning theory and practice.

The research methodology is based on the use of regularities and principles of urban planning theory, world practice of territorial and spatial planning of urban development, some principles of system, strategic, socio-ecological, civilization approaches, as well as methods of comparative analysis. The practical significance of the work lies in the possibility of using the research results in the formation of legal regulations on spatial planning of cities, in the development of documents for urban development of municipalities, in the educational process in the areas of training specialists, bachelors and masters "Architecture" and "Urban planning".

Keywords: *urban planning strategy, spatial planning concept, master planning, creating a comfortable environment, urban planning.*

Современные общемировые требования и тенденции, а также утверждение ряда приоритетных национальных целевых документов, говорят о необходимости применения передовых, неучтенных Градостроительным кодексом РФ, проектов пространственного планирования и управления развитием территорий [1-3]. Такие проекты должны быть максимально ориентированы на прогнозирование вероятностного развития и быть более гибкими, чем документы территориального планирования.

Результатом является утверждение многими городами и регионами таких проектов или стратегических градостроительных моделей как концепция или стратегия пространственного развития, мастер-план развития территории, комплексная схема создания комфортной среды [4-6].

На сегодняшний день в научных, учебно-образовательных и профессиональных изданиях, в проектной документации порой свободно заменяют термины «пространственное» и «территориальное» планирование, рассматривая их синонимами. Схожая ситуация обстоит с терминами «социально-экономическое» и «пространственное» развитие, наименованием самих проектов пространственной организации территории. В связи с чем, необходимым является нормативное закрепление этих понятий и новых видов градостроительных документов.

Сам термин «пространственное планирование» был введен в сферу развития территорий сравнительно недавно. Впервые официально он был использован в 1999 году в международном документе «Европейская

концепция пространственного развития» (European Spatial Development Perspective) [7]. В 2000 году на 12-й сессии СЕМАТ был принят документ «Основополагающие принципы устойчивого пространственного развития Европейского континента» (Guiding Principles for Sustainable Spatial Development of the European Continent) [8], заложивший основу в понимании основ стратегического пространственного планирования. В этом документе активно используются термины архитектурно-планировочного характера как – культурное многообразие, природное и культурное наследие, природные и культурные ландшафты, городские и сельские территории, горные, прибрежные и островные регионы, поймы и заливные луга, другие; а также стратегической направленности – интеграция, взаимопомощь и сотрудничество, конкурентоспособность, сбалансированность условий, приумножение и защита природных ресурсов, транспортные еврокоридоры, приграничные районы и подобные [9].

Общее определение термину «пространственное развитие» было представлено в положении о пространственном планировании Европейской экономической комиссии ООН 2008 года «Spatial Planning: Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition», вышедшем в отечественном переводе с адаптированной русскому законодательству формулировкой «Территориально-пространственное планирование: ключевой инструмент развития и эффективного управления с уделением особого внимания странам с переходной экономикой». Согласно этого документа пространственное развитие рассматривается в качестве изменения в пространственном распределении различных видов деятельности и создания взаимосвязи между ними путем конверсии земли и собственности [10]. В рамках конференции ООН по жилью и устойчивому городскому развитию (ООН-Хабитат III) отмечается, что пространственное планирование должно охватывать все уровни планирования. При этом используются понятия городское (urban) и территориальное (territorial) планирование как «процесс принятия решений, направленных на реализацию экономических, социальных и культурных целей с помощью пространственных представлений, стратегий и планов...» (the development of spatial visions, strategies and plans...) [11].

В России положение о пространственном планировании территории является неотъемлемой частью каждой стратегии со-

циально-экономического развития региона, утвержденной после 2018 года, что связано с учетом задач национальной Стратегии пространственного развития до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 13 февраля 2019 года №207-р). Разделы стратегий социально-экономического развития, посвященные вопросам пространственной организации территории, также разработаны у ряда городов, например, в Москве («Территориально-пространственное развитие и качество городской среды»), Санкт-Петербурге («Пространственно-территориальное развитие»), Екатеринбурге («Стратегия пространственного развития»), Уфе («Пространственное развитие»), Самаре («Пространственное развитие и формирование креативной городской среды»), Градоэкологическое развитие»), Воронежа («Основные направления социально-экономической политики в сфере пространственного развития и повышения качества городской среды»), Перми («Пространственное развитие»), Омска («Пространственное развитие»), Волгограда («Пространственное развитие и качество городской среды»), Краснодара («Вопросы пространственного развития» – проект Стратегии социально-экономического развития, консалтинговая компания «Эрнст энд Янг», 2020).

Концепции или стратегии пространственного развития города как самостоятельные документы стратегического градостроительного планирования в отечественной практике немногочисленны и могут кардинально отличаться. Например, в проекте Стратегии пространственного развития Екатеринбурга на период до 2030 года (самостоятельный инициативный проект, 2017) базисными выступают архитектурно-пространственные элементы – архитектурный ансамбль, идентичность городских пространств, облик города, силуэт застройки [12]. В Концепции пространственного развития Уфы (базисный проект для разработки генерального плана, Институт Генплана Москвы, 2019) такими элементами являются – элементы стратегического градостроительного развития – кластерные точки роста, урбанизированные и неосвоенные территории, урбанизированный и природный каркасы. Концепция пространственного развития Омска (базисный проект для разработки генплана и градостроительных регламентов, Институт Генплана Москвы, 2019) активно использует понятия как общественное участие, ценности, инновационный потенциал, промышленные традиции, самобытность и уникальность,

идентичность, активные и спокойные территории, неформальный городской район, агрегированная эмоциональная оценка жителей, шкала эмоционального восприятия [13]. Определения самого термина «пространственное развитие» в этих документах различимы и характеризуют разные виды планирования и подходы к организации города.

Анализ мирового и отечественного опыта показывает, что концепцию или стратегию пространственного развития города следует рассматривать как документ стратегического градостроительного развития, который определяет форму пространственной организации экономики и пространственно-планировочной структуры города с учетом инновационной и социально-ориентированной направленности, роль города в региональной и локальной системе расселения. Этот документ должен учитывать формирование социально-экономических, ново-индустриальных, социально-культурных и природно-ландшафтных комплексов и кластеров; развитие территорий на основе партнерских отношений.

За последние годы в России в отношении вопросов пространственной организации городов все чаще используется термин «мастер-план» развития территории. Теме перехода от генерального планирования к мастер-планированию в отечественной практике градостроительства посвящено много научных публикаций, профессиональных форумов и иных мероприятий. Среди них следует отметить IV Московский урбанистический форум (Москва, декабрь 2014 года), круглый стол «Генплан и (или) Мастер-план» (Российской академии архитектуры и строительных наук совместно с ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» и институтом «Гипрогор», Москва, март 2019 года), научно-исследовательская работа КБ-Стрелка «Стратегический мастер-план: инструмент управления будущим» (Москва, 2014 год), выпуск периодического научно-профессионального журнала «Градостроительство» (РААСН и ВНИИТПИ, №3(61) 2019 года), вебинар Минстроя России «Мастер-план как инструмент синхронизации национальных проектов на территории поселения» (апрель 2020 года) и многие другие.

Мастер-планирование для развития новых планировочных единиц и объектов достаточно широко используется в современной зарубежной и отечественной практике многих городов [14-16]. Сегодня мастер-планы также активно разрабатываются в целях

реализации муниципальных, региональных и национальных отраслевых стратегий, а также программ проведения крупных мероприятий [17-19]. Иначе обстоят дела в отношении разработки мастер-планов самих городов [20-22].

На публичных Интернет-ресурсах представлены мастер-планы двух городов из 16 российских городов-миллионников – Перми и Омска.

Стратегический мастер-план градостроительного развития Перми «Преобразование города» был подготовлен в 2010 году нидерландскими архитектурными бюро «КСАР Architects&Planners» и «Bureau Alle Hoesper», и финской компанией «Рбуру Infra Oy». Он характеризуется концептуальной вариативной основой «как для политического курса, так и для частных инициатив». Мастер-план включает следующие градостроительные стратегии – красных и зеленых зон, ландшафта и окружающей среды, приоритетов развития, транспорта, общественных пространств, смешанного использования, кварталов, наследия, периферийных территорий [23].

Мастер-план развития Омска, подготовленный «ИТП Град» в рамках частной инициативы, – это открытый стратегический механизм социально-экономического и пространственного планирования и управления развитием города с учетом формирования его идентичности через городские ценности и активное вовлечение жителей. Важными материалами в нем выступает ментальная карта Омска с агрегированной эмоциональной оценкой жителей неформальных городских районов или шкалой эмоционального восприятия пространств города. Разработчики позиционируют матер-план как «передовое выражение высокой городской миссии, отвечающее социальному запросу жителей и несущее в себе идею экономического роста», а также как творческую лабораторию, систематизирующую и агрегирующую различные мнения по развитию территории, в том числе жителей, профессиональных и научно-образовательных сообществ [24].

Также следует отметить документ, разрабатываемый на сегодняшний день Казанью, – «Модель идентичности города» на базе историко-культурного и материального наследия.

Согласно анализа мирового и отечественного опыта мастер-план развития города – это документ архитектурно-пространственного развития, ориентированный на население – непрофессионального человека; документ инициативного пространственного планирования. Он должен формировать об-

разную идентичность территории, уникальный и узнаваемый облик населенных мест и межселенных территорий и их художественно-эстетическую выразительность.

Новым видом проекта пространственной организации территории специалистами рассматривается также комплексная схема благоустройства и создания комфортной среды.

Как самостоятельный градостроительный документ долгосрочного планирования Генеральная схема комплексного благоустройства принята только в Москве. Краткосрочные программы благоустройства утверждены у всех городов-миллионников в рамках реализации приоритетного национального проекта «Формирование комфортной городской среды».

Индекс качества городской среды устанавливает основные целевые показатели и критерии оценки реализации этого национального проекта. Он учитывает 36 индикаторов со значением от 0 до 10 баллов. Индикаторы индекса городов ориентированы на 6 пространств (жилье и прилегающие пространства, общественно-деловая инфраструктура и прилегающие пространства, улично-дорожная сеть, социально-досуговая инфраструктура и прилегающие пространства, озелененные пространства, общегородское пространство) и 6 критериев оценки (безопасность, комфортность, экологичность и здоровье, идентичность и разнообразие, современность и актуальность среды, эффективность управления). Следует отметить, что комплексных документов, учитывающих показатели индекса качества городской среды, на сегодняшний день нет.

Такую Комплексную схему создания комфортной среды доктор архитектуры, профессор В.А. Колясников определяет, как документ управления качеством городской и сельской среды на уровне населенного пункта и региона. В рамках научно-образовательной деятельности под его руководством были подготовлены научно-методологические и методические основы формирования комфортной среды.

Анализ мирового опыта показывает, что Комплексные схемы создания комфортной среды должны быть направлены на формирование комфортной, безопасной и благоустроенной городской и сельской среды; жилого фонда; моделей инфраструктур благоустройства и озеленения; объектов некапитального строительства, малых архитектурных форм [25-26].

Заключение

Накопленный опыт внедрения и использования передовых технологий в сфере пространственного планирования и управления развитием территорий требует пересмотра положений общей теории и практики градостроительства и формирования нового раздела – «пространственное планирование». Этот раздел градостроительства должен включать систему прогрессивного терминологического аппарата, актуальных концепций, теоретических моделей, принципов, методик и методов; быть основан на новейших инновационных принципах целеполагания, прогнозирования и реализации устойчивого развития территорий. Он должен охватывать основы стратегического градостроительного планирования, моделирования образной идентичности территории, архитектурно-пространственного планирования.

Концепция или стратегия пространственного развития, мастер-план развития территории, комплексная схема создания комфортной среды города становятся базовыми документами пространственного планирования и управления развитием территорий. В связи с чем необходимо их нормативное закрепление в Градостроительном кодексе Российской Федерации, и определение роли каждого из этих документов. Мастер-план развития территории должен стать основным инструментом инициативного пространственного планирования, учитывающим интересы общественных организаций, бизнеса и населения.

Литература

1. Митягин С.Д. Матер-план – генеральный план городского образования. Возможности взаимодействия // Градостроительство. Москва, 2019. – №3 (61). – С.16-18.
2. Герцберг Л.Я. Актуализация методических основ разработки генеральных планов в контексте современных угроз и вызовов развитию городов // Academia. Архитектура и строительство, 2018. – № 2. – С. 91-97.
3. Стародубцева Е.О. Применение Западного опыта градостроительного планирования в постсоветских реалиях. Исследование на примере Стратегического мастер-плана г. Перми // Вестник ПНИПУ «Урбанистика», 2012. – №4. – С. 7-21.

4. Стратегический мастер-план: инструмент управления будущим / Исследование к IV Московскому урбанистическому форуму. КБ Стрелка. Москва, 2014. – 519 с.
5. Боровикова Н.В. Стратегический мастер-план как инструмент пространственного развития промышленного города / Научный сборник IX Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные вопросы строительства», 2016. – С. 103-106.
6. Хисматуллин Д.Д., Бурцев А.Г. Опыт применения стратегического мастер-плана в крупных городах Европы / Материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ «Новые идеи нового века». Том 2. Тихоокеанский государственный университет. Хабаровск, 2016. – С. 321-327.
7. European Spatial Development Perspective (ESDP): Towards Balanced and Sustainable Development of the Territory of the European Union / European Commission. Luxembourg, 1999. – 87 p.
8. Вергун Н.М. Европейская стратегия пространственного развития в условиях глобализации и ее применимость для развития российских регионов // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право», 2009. – №3(19) – С. 189-200.
9. основополагающие принципы устойчивого пространственного развития Европейского континента / Европейская конференция министров регионального планирования (CEMAT). Ганновер, 2000. – 34 с.
10. Spatial Planning: Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition / UN Economic Commission for Europe. New York and Geneva. ECE/HBP/146, 2008. – 46 p.
11. Issue paper on Urban Space Planning and Design “8 – Urban Planning and Design” / UN-Habitat III. New York, 2015. – 9 p.
12. Стратегия пространственного развития города Екатеринбурга / Концепция. Tatlin. Екатеринбург, 2017. – 312 с.
13. Концепция пространственного развития города Омска / Отчет о научно-исследовательской работе. ИТГП «Град». Омск, 2019. – 244 с.
14. Леденева Г.Л., Попова Д.Л. Устойчивое развитие территорий (из градостроительного опыта Европейских стран) // Научный журнал Университет имени В.И. Вернадского «Вопросы современной науки и практики», 2014. – №1(50). – С. 119-124.
15. Даниленко Е.П., Калачук Т.Г, Королев А.С. Стратегический мастер-план создания мультипарка Белгородской агломерации // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. – №6. – С. 35-39.
16. Ширина Н.В., Богомазова А.И. Стратегия красных и зеленых зон как инструмент перспективного развития урбанизированных территорий Белгорода // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014. – №6. – С. 81-86.
17. Портнягина А.В., Жертовская Е.В. Мастер план развития туризма на муниципальном уровне (на примере города Таганрога) / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы образовательного туризма». РИЦ ФГБОУ «СГУ». Сочи, 2017. – С. 140-148.
18. Кузьминов Я.И., Семенов Д.С., Фрумин И.Д. Незавершенный переход: от Госплана – к Мастер-плану // Отечественные записки. Москва, 2013. – № 4 (55). – С. 85-98.
19. Крылов П.М. Проблемы и перспективы территориального планирования внегородского транспорта в России // Московский экономический журнал, 2019. – №11. – С. 148-163.
20. Дмитриева Н.Н., Шевнин Е.А. Мастер-план территории поселения // Научный журнал Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова «Фотинские чтения», 2016. – №2(6). – С. 219-223.
21. Манохин П.Е., Галеев А.В, Степанов В.П., Шкляев С.В. Мастер-план как структурно-функциональная модель градостроительного развития города // Научный журнал Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова «Фотинские чтения», 2018. – №1(9). – С. 429-435.
22. Тузовский В.С. Становление понятия «мастер-план» в отечественной градостроительной теории и практике // Научный журнал «Ноэма (Архитектура. Урбанистика. Искусство)», 2019. – №3-S (3). – С. 29-43.

23. Преобразование города. Стратегический мастер-план Перми / Научно-исследовательская работа. «КСАР Architects&Planners», «Bureau Alle Hoesper», «Рёуры Infra Оу». Роттердам, 2010. – 533 с.
24. Мастер-план Омска / Концепция. ИТП «Град». Омск, 2018. – 62 с.
25. Спиридонов В.Ю., Шабиев С.Г. Проблемы внедрения технологий «умного градостроительства» в Челябинске // Международный научный электронный журнал «Архитектура, градостроительство и дизайн». Челябинск, 2020. – №1 (23). – С. 20-28.
26. Малинова О.В. О реформировании территориального планирования в Российской Федерации в целях комплексного и устойчивого развития территории. Генплан // Academia. Архитектура и строительство, 2019. – № 4. – С. 5-10.

References

1. Mityagin S.D. Mater-plan – general'nyy plan gorodskogo obrazovaniya. Vozmozhnosti vzaimodeystviya [Mityagin S.D. Mater plan – master plan of urban education. Possibility of interaction]. – Gradostroitel'stvo. Moskva, 2019. – №3 (61). – P.16-18.
2. Gertsberg L.Ya. Aktualizatsiya metodicheskikh osnov razrabotki general'nykh planov v kontekste sovremennykh ugroz i vyzovov razvitiyu gorodov [Gertsberg L.Ya. Actualization of the Methodological Basis of Developing General Plans in the Context of Modern Threats and Challenges to Urban Development]. – Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo, 2018. – № 2. – P. 91-97.
3. Starodubtseva Ye.O. Primeneniye Zapadnogo opyta gradostroitel'nogo planirovaniya v postsovetskikh realiyakh. Issledovaniye na primere Strategicheskogo master-plana g. Permi [Starodubtseva Ye.O. Situating western planning ideas within the post-soviet realities. The case study of Perm]. – Vestnik PNIPU “Urbanistika”, 2012. – №4. – P. 7-21.
4. Strategicheskiy master-plan: instrument upravleniya budushchim [The strategic master plan as a tool for managing the future]. Research for the IV Moscow Urbanist Forum. KB Strelka. Moskva, 2014. – 519 p.
5. Borovikova N.V. Strategicheskiy master-plan kak instrument prostranstvennogo razvitiya promyshlennogo goroda [Borovikova N.V. Strategic master plan as an instrument for the spatial development of an industrial city]. – Scientific collection of the IX All-Russian scientific and technical conference “Aktual'nyye voprosy stroitel'stva”, 2016. – P. 103-106.
6. Khismatullin D.D., Burtsev A.G. Opyt primeneniya strategicheskogo master-plana v krupnykh gorodakh Yevropy [Khismatullin D.D., Burtsev A.G. Experience of using the strategic master plan in the major cities of Europe]. – Materials of the international scientific conference of the FAD TOGU “Novyye idei novogo veka”. Tom 2. Khabarovsk, 2016. – P. 321-327.
7. European Spatial Development Perspective (ESDP): Towards Balanced and Sustainable Development of the Territory of the European Union / European Commission. Luxembourg, 1999. – 87 p.
8. Vergun N.M. Yevropeyskaya strategiya prostranstvennogo razvitiya v usloviyakh globalizatsii i yeye primenimost' dlya razvitiya rossiyskikh regionov [Vergun N.M. European spatial development strategy in the context of globalization and its applicability for the development of Russian regions]. – Vestnik RGGU. Series “Economics. Control. The Law”, 2009. – №3 (19) – P. 189-200.
9. Guiding Principles for Sustainable Spatial Development of the European Continent / European Conference of Ministers of Regional Planning (CEMAT). Hanover, 2000. – 34 p.
10. Spatial Planning: Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition / UN Economic Commission for Europe. New York and Geneva. ECE/HBP/146, 2008. – 46 p.
11. Issue paper on Urban Space Planning and Design “8 – Urban Planning and Design” / UN-Habitat III. New York, 2015. – 9 p.
12. Strategiya prostranstvennogo razvitiya goroda Yekaterinburga [The spatial development strategy of the city of Yekaterinburg]. – Concept. Tatlin. Yekaterinburg, 2017. – 312 p.
13. Kontseptsiya prostranstvennogo razvitiya goroda Omska [The concept of spatial development of the city of Omsk]. – Report on research work. ITP “Град”. Омск, 2019. – 244 p.

14. Ledeneva G.L., Popova D.L. Ustoychivoye razvitiye territoriy (iz gradostroitel'nogo opyta Yevropeyskikh stran) [Ledeneva G.L., Popova D.L. Sustainable Development of Territories (Town-Planning Experience of European Countries)]. – Scientific journal University named after V.I. Vernadsky “Voprosy sovremennoy nauki i praktiki”, 2014. – №1(50). – P. 119-124.
15. Danilenko E.P., Kalachuk T.G., Korolev A.S. Strategicheskii master-plan sozdaniya mul'tiparka Belogorodskoy aglomeratsii [Danilenko E.P., Kalachuk T.G., Korolev A.S. Strategic master plan for the establishment multipark Belgorod agglomeration]. – Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, 2015. – №6. – P. 35-39.
16. Shirina N.V., Bogomazova A.I. Strategiya krasnykh i zelenykh zon kak instrument perspektivnogo razvitiya urbanizirovannykh territoriy Belgoroda [The strategy of red and green zones as an instrument for the prospective development of urban areas of Belgorod]. – Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, 2014. – №6. – P. 81-86.
17. Portnyagina A.V., Zhertovskaya Ye.V. Master plan razvitiya turizma na munitsipal'nom urovne (na primere goroda Taganroga) [Portnyagina A.V., Zhertovskaya Ye.V. The master plan of tourism development at the municipal level (on the example of the city of Taganrog)]. – Materials of the All-Russian scientific-practical conference “Actual problems of educational tourism”. RIC FSBEI “SSU”. Sochi, 2017. – P. 140-148.
18. Kuzminov Y.I., Semenov D.S., Frumin I.D. Nezavershennyy perekhod: ot Gosplana - k Master-planu [Kuzminov Y.I., Semenov D.S., Frumin I.D. Incomplete transition: from the State Planning Commission to the Master Plan]. – Domestic Notes. Moscow, 2013. – №4 (55). – P. 85-98.
19. Krylov P.M. Problemy i perspektivy territorial'nogo planirovaniya vnegorodskogo transporta v Rossii [Krylov P.M. Problems and prospects of territorial planning of external transport in Russia]. – Moskovskiy ekonomicheskii zhurnal, 2019. – №11. – P. 148-163.
20. Dmitrieva N.N., Shevnin E.A. Master-plan territorii poseleniya [Dmitrieva N.N., Shevnin E.A. Master plan of the settlement territory]. – Scientific journal of the Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov “Fotinskiye chteniya”, 2016. – №2(6). – P. 219-223.
21. Manokhin P.E., Galeev A.V., Stepanov V.P., Shklyayev S.V. Master-plan kak strukturno-funktsional'naya model' gradostroitel'nogo razvitiya goroda [Manokhin P.E., Galeev A.V., Stepanov V.P., Shklyayev S.V. The master plan as a structural-functional model of urban development of the city]. – Scientific journal of the Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov “Fotinskiye chteniya”, 2018. – №1(9). – P. 429-435.
22. Tuzovskiy V.S. Stanovleniye ponyatiya «master-plan» v otechestvennoy gradostroitel'noy teorii i praktike [Tuzovskiy V.S. Formation of the concept of “master plan” in the national urban-planning theory and practice]. – Scientific journal “Noema (Architecture. Urban Studies. Art)”, 2019. – №3-S (3). – P. 29-43.
23. Preobrazovaniye goroda. Strategicheskii master-plan Permi [Transformation of the city. Perm Strategic Master Plan]. – Research. “KCAP Architects & Planners”, “Bureau Alle Hesper”, “P Ory Infra Oy”. Rotterdam, 2010. – 533 p.
24. Master-plan Omska [Omsk Master Plan]. – Concept. ITP “Grad”. Omsk, 2018. – 62 p.
25. Spiridonov V.Yu., Shabiev S.G. Problemy vnedreniya tekhnologiy «umnogo gradostroitel'stva» v Chelyabinske [Spiridonov V.Yu., Shabiev S.G. Problems of “smart urban planning” technology implementation in Chelyabinsk]. – International scientific electronic journal “Architecture, urban planning and design”. Chelyabinsk, 2020. – №1(23). – P. 20-28.
26. Malinova O.V. O reformirovaniy territorial'nogo planirovaniya v Ros-siyskoy Federatsii v tselyakh kompleksnogo i ustoychivogo razvitiya territorii. Genplan [Malinova O.V. On the reform of territorial planning in the Russian Federation with a view to integrated and sustainable development of the territory. General Plan]. – Academia. Architecture and Construction, 2019. – №4. – P. 5-10.

Спирidonov В.Ю.,

кандидат архитектуры, советник Российской академии архитектуры и строительных наук, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: sv-abyss@mail.ru

Корнеева Ю.В.,

член Экспертного совета при Комитете Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: Korneeva14@mail.ru

Spiridonov V.Yu.,

PhD in Architecture, Advisor to the Russian Academy of Architecture and Building Sciences, c. Yekaterinburg, Russia. E-mail: sv-abyss@mail.ru

Korneeva Yu.V.

Member of the Expert Council under the Committee of the Council of the Federation on Agrarian and Food Policy and Environmental Management, c. Yekaterinburg, Russia. E-mail: Korneeva14@mail.ru

Поступила в редакцию 26.05.2020

Винтер В. В., Колясников В. А.

КОНЦЕПЦИЯ «УМНОЙ» СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ «БОЛЬШОЙ ЕКАТЕРИНБУРГ»

Система расселения «Большой Екатеринбург» определяется, как целостная архитектурно-планировочная совокупность поселений первого пояса Екатеринбургской агломерации, характеризующаяся параметрами входящих в неё поселений, высоким уровнем интенсивности социально-экономических связей между ними и ядром агломерации.

Трансформация системы расселения происходит под влиянием естественных факторов социально-экономического развития, а также в результате целенаправленных действий системы государственного управления.

Неуправляемое развитие агломераций, как показывает обширный мировой опыт, может привести к накоплению широкого спектра градостроительных проблем, связанных прежде всего с усилением различий в качестве жизни и среды центра и периферии, перегрузкой транспортной системы и ухудшением экологических условий.

В статье рассмотрены цели и задачи создания информационных инфраструктур для обеспечения устойчивого функционирования и развития системы расселения. Проведен анализ отечественного опыта внедрения прикладных информационных методов в градостроительство. Определены пять принципов проектирования «умной» системы расселения, связанных с реализацией концепции ее устойчивого развития: встраиваемость, структуризация, оптимизация, гармонизация и управление развитием.

В качестве примера внедрения информационных инфраструктур предложен проект системы расселения «Большой Екатеринбург». Представлены модели структуризации физического и цифрового слоев систем расселения, модели оптимизации отраслевой структуры экономики муниципальных образований и каркаса социальной инфраструктуры, модели управления развитием функционально-пространственной структуры системы расселения на основе QR-кода, модель экономического развития «умной» системы расселения «Большой Екатеринбург».

Модель «умной» системы расселения позволит определять и наращивать конкурентные преимущества городов в системе расселения, создавать эффективные кластерные связи, более качественно и рационально распределять ресурсы, привлекать к сотрудничеству спонсоров и инвесторов, улучшать экологическую ситуацию в городах, обеспечивать мгновенный обмен актуальной информацией, современными знаниями и имеющимся опытом для совместного развития.

Ключевые слова: умная система расселения, устойчивое развитие, информационно-коммуникационные технологии, архитектурно-градостроительное формирование.

Vinter V. V., Kolyasnikov V. A.

THE CONCEPT OF “SMART” RESIDENCE SYSTEM “BIG YEKATERINBURG”

The settlement system “Bolshoi Yekaterinburg” is defined as an integrated architectural

and planning population of settlements in the first belt of the Yekaterinburg agglomeration, characterized by the parameters of its constituent settlements, a high level of intensity of socio-economic relations between them and the core of the agglomeration.

The transformation of the resettlement system occurs under the influence of natural factors of socio-economic development, as well as as a result of targeted actions of the public administration system.

The uncontrolled development of agglomerations, as shown by extensive world experience, can lead to the accumulation of a wide range of urban development problems, primarily related to increasing differences in the quality of life and the environment of the center and the periphery, overloading the transport system and environmental degradation.

The article considers the goals and objectives of creating information infrastructures to ensure the sustainable functioning and development of the resettlement system. The analysis of domestic experience in the implementation of applied information methods in urban planning. Five principles of designing a “smart” resettlement system related to the implementation of the concept of its sustainable development are identified: embeddability, structuring, optimization, harmonization and development management.

As an example of the implementation of information infrastructures, a project of the Bolshoi Yekaterinburg resettlement system is proposed. Models of structuring the physical and digital layers of resettlement systems, models for optimizing the sectoral structure of the economy of municipalities and the skeleton of social infrastructure, models for managing the development of the functional and spatial structure of the resettlement system based on the QR code, the model for the economic development of the “smart” settlement system “Big Yekaterinburg” are presented.

The model of a “smart” resettlement system will allow to determine and increase the competitive advantages of cities in the resettlement system, create effective cluster communications, allocate resources more efficiently and rationally, attract sponsors and investors to cooperate, improve the ecological situation in cities, provide an instant exchange of relevant information, modern knowledge and existing experience for joint development.

Keywords: *smart resettlement system, sustainable development, information and communication technologies, architectural and urban planning formation.*

Система расселения в широком понимании – территориально целостная и функционально взаимосвязанная совокупность поселений, которая складывается по мере развития производства и системы обслуживания в рамках сетей поселений. Для определения её границ и развитости основным критерием служит интенсивность связей между поселениями, которая выше в системе расселения, чем вне её. Система расселения «Большой Екатеринбург» является одной из наиболее развитых и больших в Российской Федерации [1].

В состав системы расселения предлагается включить 12 городских округов и ядро – Екатеринбург. С учетом Екатеринбурга, численность системы расселения «Большой Екатеринбург» составляет около 2 млн. жителей, а площадь более 11 тыс. кв. км. Особенностью данной системы является размещение муниципальных образований по соседству с

Екатеринбургом – столицей Уральского федерального округа. Ряд городских поселений (Верхняя Пышма, Березовский, Арамилы) срослись с Екатеринбургом и формируют с ним целостную архитектурно-планировочную структуру с высокой плотностью миграционных перемещений.

Внутри системы расселения наблюдается значительная дифференциация между муниципальными образованиями. Центр агломерации – город Екатеринбург – выделяется масштабом всех экономических процессов, однако для него же характерна концентрация проблем качества городской среды. Среди городов-спутников выделяется Верхняя Пышма, для которой характерны более высокие относительные показатели экономического развития, чем для Екатеринбурга. Умеренно развиваются индустриальные центры (Среднеуральск, Ревда). Небольшие муниципальные образования (Верхнее Дуброво, Дег-

тарск) значительно отстают от других территорий по уровню социально-экономического развития [2].

В связи с развитием технологий, скорость разрастания и усложнения пространственных структур крупных систем расселения за последнее время сильно возросла. Появляется необходимость в создании адекватного комплекса мер анализа, прогнозирования и управления такими системами. Определение стратегий и выбор из них конкретного и наиболее оптимального варианта является важной задачей управления любой системой [3].

Задача регулирования развития системы расселения должна основываться на решении актуальных социально-экономических и экологических проблем. Главной целью управления системой расселения является обеспечение ее устойчивого функционирования и развития [4].

Формирование дружелюбной, комфортной и безопасной среды жизнедеятельности предлагается рассматривать как процесс моделирования системы расселения на основе информационной матрицы с ячейками, в которых меняются, фиксируются параметры развития территории по определенным правилам и законам, в зависимости от изменяющихся условий.

Широкий круг проблем развития территорий, связанных с растущими потребностями городов, ограниченностью природных ресурсов, социальной нестабильностью, экологическими потрясениями сегодня уже трудно решить на основе старых методов управления. Необходимо создание «умных» систем расселения, представляющих собой симбиоз виртуального и реального физического и социального видов пространства городов.

Согласно концепции проектирования устойчивых поселений и систем расселения, основой создания физических слоев потенциала развития системы расселения и его перспективной реализации на уровне градостроительного проектирования следует считать пять принципов: встраиваемость – согласованность с экологическим, историко-архитектурным, экономическим, функциональным и эстетическим зонированием и каркасом расселения; структуризация – экологическое, историко-архитектурное, экономическое, функциональное и эстетическое зонирование, формирование каркасов; оптимизация – согласованность и территориальная сбалансированность зон и каркасов, согласованность регламентов правового зонирования; гармонизация – последовательность эколого-композиционной

деятельности, экологическая польза и устойчивость, экологическая красота, ансамблевое единство; управление развитием – контроль, управление, прогнозирование на знании законов развития сложных систем расселения [5-6].

Концепция формирования информационной матричной системы относительно давно используется в градостроительстве при анализе и моделировании развития территорий, решении функционально-типологических, экономических, экологических и даже композиционных задач на уровне поселений крупных территориальных систем [7-13] (рис.1).

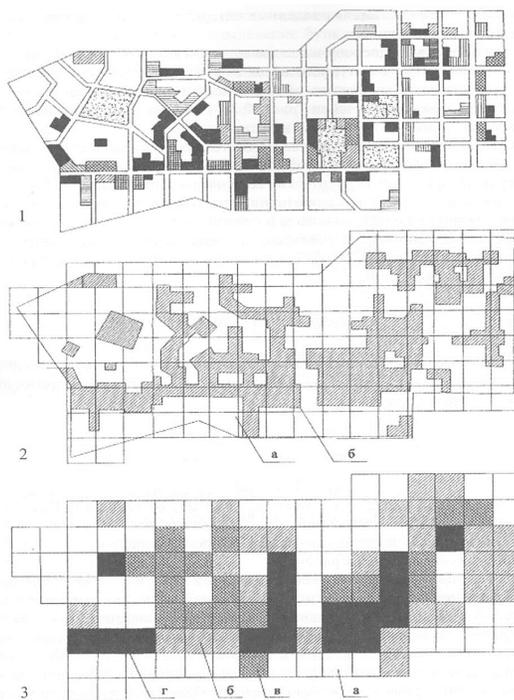


Рис. 1. Определение соотношения жилой и общественных функций в пределах реконструируемого района [10]:

1 – схема функционального зонирования района; 2 – территории, занятые общественными и жилыми функциями (а – территории жилой функции; б – территории общественных функций); 3 – планограмма распределения показателя локализации общественных и жилой функции (а – общественных функций менее 25%; б – 26-50%; в – 51-75%; г – более 75%)

Основой такого подхода может служить термин «ячейка». В информатике ячейка – это часть системы компьютерной памяти, в которую процессор обращается при выполнении операций. В градостроительном отношении выделение ячеек заключается в следующем: местность разбивается на клетки разного или одинакового размера. Каждой клетке задаются параметры, в соответствии с современным и прогнозируемым состоянием основных инфраструктур территории.

Это может быть обозначение доступности обслуживания, охраняемой природной зоны или зоны влияния того или иного объекта, в зависимости от задачи выполняемой схемы. Клетка, наделенная информацией, становится ячейкой.

Матрица позволит контролировать, управлять и прогнозировать состояние, этап и сценарий развития конкретной ячейки, групп ячеек и всей системы в целом.

После того как ячейки проанализированы и сформированы, схему можно перевести в компьютерную программу – онлайн инструмент для пространственного моделирования любых территорий, где можно просчитать ее развитие и управлять таким развитием. Во внимание принимается взаимовлияние соседних клеток с набором соответствующих параметров.

«Умная» система расселения - виртуальная система расселения, созданная на основе интеграции нескольких информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и Интернета вещей для управления развитием поселений и межселенных территорий, обеспечивающая устойчивое развитие, повышение качества жизни и эффективное использование ресурсов для всех жителей. Это концепция, в которой объединяются все инфраструктуры для использования коллективного интеллекта системы, с постоянным мониторингом показателей (индикаторов).

Модель «умной» системы расселения сможет определять и наращивать конкурентные преимущества городов в системе расселения, создавать эффективные кластерные связи, более качественно и рационально распределять ресурсы, привлекать к сотрудничеству спонсоров и инвесторов, улучшать экологическую ситуацию в городах, обеспечивать мгновенный обмен актуальной информацией, современными знаниями, имеющимся опытом для совместного развития.

Использование информационных и коммуникационных технологий будет способствовать формированию иерархически организованной сети населенных мест, эффективной в социальном, экологическом и экономическом отношениях. «Умная» система расселения обеспечит развитие городов, а также защитит население от опасностей, возникающих в процессе его жизнедеятельности, позволит наблюдать процессы в режиме онлайн. Информационная инфраструктура становится полноправным элементом и инструментом системы расселения, мощной сервис-ориентированной градообразующей составляющей поселений, работающим для

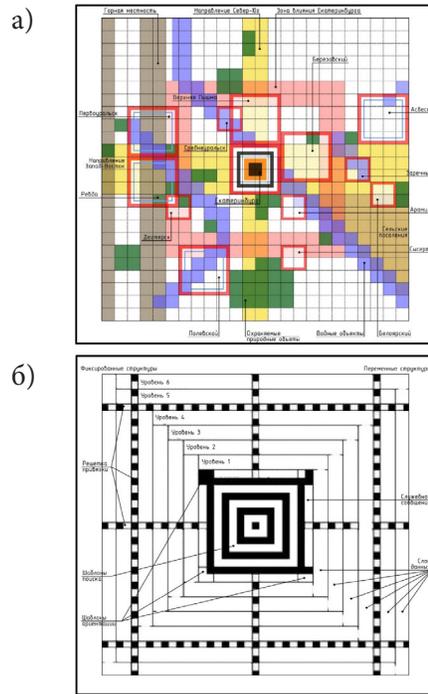


Рис. 2. Моделирование «умной» системы расселения «Большой Екатеринбург». Модели структуризации физического (а) и цифрового (б) слоев систем расселения (студ. В.В. Винтер, рук. В.А. Колясников, 2019)

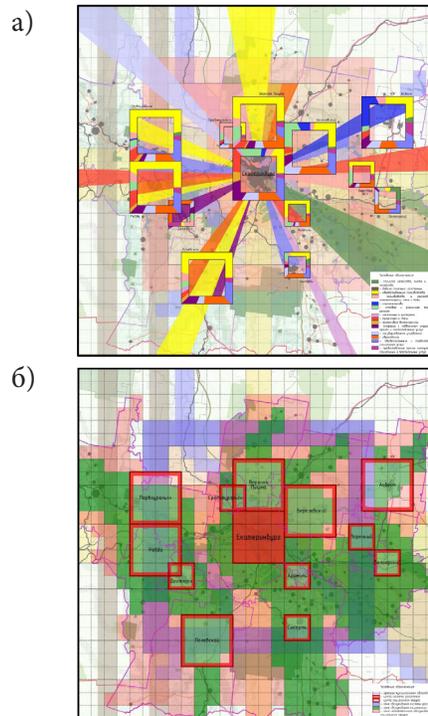


Рис. 3. Моделирование «умной» системы расселения «Большой Екатеринбург». Модели оптимизации отраслевой структуры экономики муниципальных образований на основе формирования экономических кластеров системы расселения (а) и каркаса социальной инфраструктуры (б) (студ. В.В. Винтер, рук. В.А. Колясников, 2019)

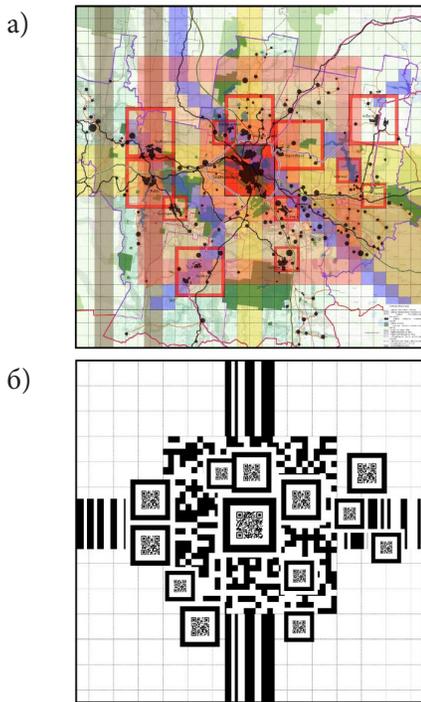


Рис. 4. Моделирование «умной» системы расселения «Большой Екатеринбург».

Модель управления развитием функционально-пространственной структуры системы расселения (а) и информационная модель системы расселения на основе QR-кода (б) (студ. В.В. Винтер, рук. В.А. Колясников, 2019)

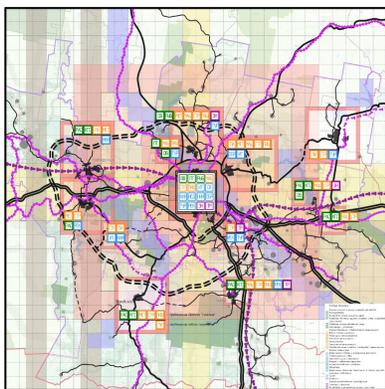


Рис. 5. Модель экономического развития «умной» системы расселения «Большой Екатеринбург» (студ. В.В. Винтер, рук. В.А. Колясников, 2019)

обеспечения безопасности, комфорта, экономичности [14-17].

Особо следует отметить значение «умной системы расселения» в формировании архитектурно-художественного образа поселений и их систем. Художественно-эстетический потенциал содержится в физических слоях природной и искусственной среды. Его реализация зависит от стратегий развития, определяющих видение (образ будущего), миссию, цели и задачи, стратегические направления и проекты, механизмы реализации [18-20].

Данная концепция была апробирована в проекте системы расселения «Большой Екатеринбург» и показала определенную эффективность. Цель проекта заключалась в анализе и моделировании перспективы роста системы. В рамках исследования были разработаны 4 вида моделей с определенными характеристиками:

- модели структуризации пространственной структуры расселения в сравнении с информационной матрицей (рис. 3); они демонстрируют размещение всех основных и весомых элементов территории, определяющих структуру функциональных и композиционных связей, для того чтобы каждый функциональный элемент занимал соответствующее ему место в общей матрице и усиливал роль системы в структуре региона;

- модели оптимизации отраслевой структуры экономики муниципальных образований, формирования экономических кластеров системы расселения (рис. 4 а) и каркаса социальной инфраструктуры (рис. 4 б); модели оптимизации инфраструктур основаны на решении балансовых задач соотношения урбанизированных и природных, сильно заселенных и слабо заселенных, пригодных для освоения и не пригодных, доступных и мало доступных, функционально полных и недостаточно обеспеченных территорий; данные модели помогут находить наиболее оптимальный вариант пространственно-планировочной организации в процессе проектирования и определять наиболее предпочтительное местоположение центров обслуживания разного уровня, производств и предприятий различных направлений;

- модели управления развитием функционально-пространственной структуры системы расселения (рис. 5 а) и системы расселения на основе QR-кода (рис. 5 б); содержат механизм функционирования того или иного элемента системы расселения, его взаимосвязи с другими элементами, что позволит управлять «Большим Екатеринбургом», основываясь на точном знании принципов и законов формирования сложных систем расселения;

- модель экономического развития «умной» системы расселения «Большой Екатеринбург» (рис. 6); данная модель отображает в себе тенденции и прогноз социально-экономического развития поселений, развитие основных направлений градообразующей базы, внешнего транспорта, строительства, образования, научного обеспечения и управления на основе комплексного градостроительного анализа территории и в соответствии с ресурсным потенциалом территории.

Заключение

На основе опыта моделирования «Большого Екатеринбурга» следует отметить ряд теоретических положений. Во-первых, концепция позволила зафиксировать современное состояние инфраструктур, проанализировать их и определить потенциал развития. Во-вторых, концепцией предложено развитие, основанное на современном состоянии, истории местности, опыте разработки и реализации существующих проектов, а также стратегии развития системы расселения, качество управления реализацией которой зависит от качества содержания и технологического качества программы. В-третьих,

концепция позволит повысить обоснованность ведущейся проектной деятельности, поскольку преимущества «умной» системы – способность имитировать реальное пространственно-временное поведение, динамику изменений, а также наблюдать за процессом трансформации. В-четвертых, ячеистая структура в будущем может продемонстрировать свою способность к комплексному решению поставленных задач, оптимизации принимаемых решений на основе самоорганизации городских систем и обеспечить новые стимулы и эффекты их взаимодействия и развития.

Литература

1. Национальный исследовательский Томский государственный университет. Каталог электронных образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – URL: <http://edu.tsu.ru/eor/resourse/174/html/43.html> (дата обращения: 02.02.2020)
2. НИР по разработке концепции развития Екатеринбургской агломерации. 3 этап. Согласование концепции развития Екатеринбургской агломерации. Книга 1. – М.: Открытое акционерное общество «Российский институт градостроительства и инвестиционного развития «Гипрогор», 2018. – 147 с.
3. Шибаев А.С. Управление развитием крупного города в современных условиях / А.С. Шибаев // Проблемы экономики и менеджмента. – 2015. – №6(46). – С. 114-117
4. Цели в области устойчивого развития. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/> (дата обращения: 14.11.2019)
5. Колясников В.А. Современная теория и практика градостроительства: территориальное планирование городов: Учебное пособие. – Екатеринбург: Архитектон, 2010. – 406 с.
6. Колясников В.А., Спиридонов В.Ю. Современная теория и практика градостроительства: пространственное развитие расселения. Учебное пособие. – Екатеринбург: Архитектон, 2016. – 194 с.
7. Ахмедова, Е.А. Градостроительное регулирование региональной среды обитания. – Самара: Самарский университет, 1993. – 163 с.
8. Бочаров Ю.П., Кудрявцев О.К. Планировочная структура современного города. – М.: Стройиздат, 1972. – 164 с.
9. Гущина Е.А., Кувшинова О.А. Метод клеточных автоматов в моделировании городских территорий / Е.А. Гущина, О.А. Кувшинова // Архитектон: известия вузов. – 2018. – №4(64)
10. Сосновский В.А. Планировка городов. – М.: Высшая школа, 1988. – 104 с.
11. Сосновский В.А., Русакова Н.С. Прикладные методы градостроительных исследований. – М.: Архитектура-С, 2006. – 112 с.
12. Шубенков М.В. Структурные закономерности архитектурного формообразования. Учебное пособие. – М.: Архитектура-С, 2006. – 320 с.
13. Яргина З.Н. Градостроительный анализ. – М.: Стройиздат, 1984. – 245 с.
14. Гунзенова К.В. Концепция развития «Устойчивого умного города» / К.В. Гунзенова // Вектор экономики. – 2019. – №2.
15. Есаулов Г.В. От «умного» города к «умной» системе расселения / Г.В. Есаулов // Современная архитектура мира. – 2015. – №5. – С. 9-20.
16. Ишкинеева Ф.Ф. К проблеме обеспечения устойчивого развития: европейский опыт организации городских и пригородных пространств / Ф.Ф. Ишкинеева // Эффективное управление развитием территорий. – 2013. – Том II. – С. 144-148
17. Меркулов В.В., Шемякина Т.Ю. Стратегии создания и развития «умных городов» / В.В. Меркулов, Т.Ю. Шемякина // Вестник университета. – 2018. – №4. – С. 39-42

18. Щербинин А.И., Щербинина Н.Г., Севостьянов А.В. Конструирование города-бренда. – М.: Аспект Пресс, 2018. – 240 с.
19. Shabiev S G and Shen Zh 2018 Creating natural climate resources and tourist landscapes on Shengsi islands in China (IOP Conference Series: Materials Science and Engineering № 451) p 1-6
20. Kolyasnikov V A 2017 Significant and Basic Innovations in Urban Planning (IOP Conference Series: Materials Science and Engineering № 262) p 1-7

Reference

1. Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij gosudarstvennyj universitet. Katalog elektronnyh obrazovatel'nyh resursov [National Research Tomsk State University. Catalog of electronic educational resources]. [Electronic resource] – URL: <http://edu.tsu.ru/eor/resourse/174/html/43.html> (data obrashcheniya: 02.02.2020)
2. NIR po razrabotke koncepcii razvitiya Ekaterinburgskoj aglomeracii. 3 etap. Soglasovanie koncepcii razvitiya Ekaterinburgskoj aglomeracii. Kniga 1 [Research work on the development of the concept for the development of the Yekaterinburg agglomeration. 3 stage. Coordination of the development concept of the Yekaterinburg agglomeration. Book 1]. – М.: Otkrytoe akcionernoe obshchestvo «Rossijskij institut gradostroitel'stva i investicionnogo razvitiya «Giprogor», 2018. – 147 p.
3. Shibaev A.S. Upravlenie razvitiem krupnogo goroda v sovremennyh usloviyah [Management of the development of a large city in modern conditions] / A.S. Shibaev // Problemy ekonomiki i menedzhmenta. – 2015. – №6(46). – P. 114-117
4. Celi v oblasti ustojchivogo razvitiya [Sustainable Development Goals]. [Electronic resource] – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/> (data obrashcheniya: 14.11.2019)
5. Kolyasnikov V.A. Sovremennaya teoriya i praktika gradostroitel'stva: territorial'noe planirovanie gorodov: Uchebnoe posobie [Modern Theory and Practice of Urban Planning: Spatial Planning of Cities: A Training Manual]. – Ekaterinburg: Arhitekton, 2010. – 406 p.
6. Kolyasnikov V.A., Spiridonov V.YU. Sovremennaya teoriya i praktika gradostroitel'stva: prostranstvennoe razvitie rasseleniya. Uchebnoe posobie [The modern theory and practice of urban development: spatial development of settlement. Tutorial]. – Ekaterinburg: Arhitekton, 2016. – 194 p.
7. Ahmedova, E.A. Gradostroitel'noe regulirovanie regional'noj sredy obitaniya [Town-planning regulation of the regional habitat]. – Samara: Samarskij universitet, 1993. – 163 p.
8. Bocharov YU.P., Kudryavcev O.K. Planirovochnaya struktura sovremennogo goroda [Planning structure of a modern city]. – М.: Strojizdat, 1972. – 164 p.
9. Gushchina E.A., Kuvshinova O.A. Metod kletochnyh avtomatov v modelirovanii gorodskih territorij [The method of cellular automata in modeling urban areas] / E.A. Gushchina, O.A. Kuvshinova // Arhitekton: izvestiya vuzov. – 2018. – №4(64)
10. Sosnovskij V.A. Planirovka gorodov [City planning]. – М.: Vysshaya shkola, 1988. – 104 p.
11. Sosnovskij V.A., Rusakova N.S. Prikladnye metody gradostroitel'nyh issledovanij [Applied methods of urban research]. – М.: Arhitektura-S, 2006. – 112 p.
12. Shubenkov M.V. Strukturnye zakonomernosti arhitekturnogo formoobrazovaniya. Uchebnoe posobie [Structural patterns of architectural shap-ing. Tutorial]. – М.: Arhitektura-S, 2006. – 320 p.
13. Yargina Z.N. Gradostroitel'nyj analiz [Urban analysis]. – М.: Strojizdat, 1984. – 245 p.
14. Gunzenova K.V. Koncepciya razvitiya «Ustojchivogo umnogo goroda» [The concept of development of «Sustainable smart city»] / K.V. Gun-zenova // Vektor ekonomiki. – 2019. – №2
15. Esaulov G.V. Ot «umnogo» goroda k «umnoj» sisteme rasseleniya [From a «smart» city to a «smart» settlement system] / G.V. Esaulov // Sovremennaya arhitektura mira. – 2015. – №5. – P. 9-20
16. Ishkineeva F.F. K probleme obespecheniya ustojchivogo razvitiya: evropejskij opyt organizacii gorodskih i prigorodnyh prostranstv [To the problem of ensuring sustainable development: European experience in the organization of urban and suburban spaces] / F.F. Ishkineeva // Effektivnoe upravlenie razvitiem territorij. – 2013. – Tom II. – P. 144-148

17. Merkulov V.V., SHemyakina T.YU. Strategii sozdaniya i razvitiya «umnyh gorodov» [Strategies for the creation and development of «smart cities»] / V.V. Merkulov, T.YU. SHemyakina // Vestnik universiteta. – 2018. – №4. – P. 39-42
18. Shcherbinin A.I., Shcherbinina N.G., Sevost'yanov A.V. Konstruirovaniye goroda-brenda [Designing a brand city]. – M.: Aspekt Press, 2018. – 240 p.
19. Shabiev S G and Shen Zh 2018 Creating natural climate resources and tourist landscapes on Shengsi islands in China (IOP Conference Series: Materials Science and Engineering № 451) p 1-6
20. Kolyasnikov V A 2017 Significant and Basic Innovations in Urban Planning (IOP Conference Series: Materials Science and Engineering № 262) p 1-7

Винтер В. В.,

магистрант, кафедра градостроительства и ландшафтной архитектуры, Уральский государственный архитектурно-художественный университет, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: v.v.vinter@mail.ru

Колясников В. А.,

доктор архитектуры, профессор, Уральский государственный архитектурно-художественный университет, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: kolyasnikov_viktor@mail.ru

Vinter V. V.,

master student, the Department of urban planning and landscape architecture, Ural state University of architecture and art, s. Ekaterinburg, Russia. E-mail: v.v.vinter@mail.ru

Kolyasnikov V. A.,

doctor of architecture, Professor, Ural state University of architecture and art, s. Ekaterinburg, Russia. E-mail: kolyasnikov_viktor@mail.ru

Поступила в редакцию 21.05.2020

ЗАРУБЕЖНАЯ АРХИТЕКТУРНАЯ ПРАКТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКОЛОГИЧНЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ

Рассмотрены различные реализованные проекты жилых комплексов, использующие в качестве основной особенности архитектурно-экологический подход к проектированию. Выявлены характеристики экологических жилых комплексов средней этажности в разных странах.

В рамках исследования аспектов архитектурно-экологического формирования жилых комплексов средней этажности для Челябинской области, были выбраны только те жилые комплексы, которые располагаются в странах более близких к Уральскому региону по природно-климатическим условиям. В частности, был проведён анализ общего уровня инсоляции и ветровой нагрузки территории в различных странах и в Челябинской области.

Приведены результаты проведённого анализа, выявлены архитектурно-экологические приёмы формирования жилых комплексов средней этажности. Было рассмотрено более двадцати различных зарубежных экологических жилых комплексов, в данной научной публикации были отмечены комплексы, представляющие собой наиболее целостную структуру. В современной практике проектирования энергоэффективных зданий и экологических комплексов необходимо учитывать не только повышенный уровень теплозащиты конструкций, использование возобновляемых источников энергии и другие экологические приёмы, но и максимальную эффективность соотношения плотности и этажности застройки, а также рациональное размещение коммерческих пространств. Выявлено, что формирование трассировки улиц, застройки кварталов и общественных пространств на основе вышеперечисленных параметров также влияет на глобальное ресурсосбережение и комфорт городской среды. Поэтому факторы формообразования экологической архитектуры можно обобщить в несколько групп: социальные, природно-климатические, градостроительные, объёмно-планировочные и инженерные.

Дальнейшая исследовательская работа по данному направлению предполагает анализ отечественной архитектурной практики проектирования экологических жилых комплексов, выявление актуальных тенденций экологической архитектуры, разработку архитектурно-экологической типологии жилых зданий и комплексов, а также систематизацию архитектурных принципов планировочной структуры и объёмно-пространственных решений жилых зданий экологического комплекса с учетом полученных результатов исследования.

Ключевые слова: экологическая архитектура, архитектурное проектирование, жилой комплекс средней этажности, мировая архитектурная практика, зарубежный опыт проектирования, архитектурно-экологическое формирование.

Chistyakova A. V.

FOREIGN ARCHITECTURAL DESIGNING PRACTICE, CONSTRUCTION AND MAINTENANCE OF ECOLOGICAL RESIDENTIAL MIDDLE-RISE COMPLEXES

Various realized projects of residential complexes using the architectural-ecological approach to design as the main features were investigated. The characteristics of environmentally friendly residential complexes of average number of storeys in different countries are revealed.

In the framework of the study of the aspects of the architectural and environmental formation of medium-rise residential complexes for the Chelyabinsk region, only those residential complexes were selected that are located in countries closer to the Ural region by natural and climatic conditions. In particular, an analysis of the level of insolation and wind load of the territory in various countries and in the Chelyabinsk region was carried out.

This scientific publication presents the results of the analysis, reveals the architectural and environmental techniques for the formation of residential complexes of average number of storeys. More than twenty different foreign eco-friendly residential complexes were considered; in this scientific publication, complexes representing the most integral structure were noted. In modern practice of designing energy-efficient buildings and environmentally friendly complexes, it is necessary to take into account not only an increased level of thermal protection of structures, the use of renewable energy sources and other environmental practices, but also the maximum efficiency of the ratio of density and number of storeys of buildings, as well as the rational placement of commercial spaces. It was revealed that the formation of street tracing, development of neighborhoods and public spaces based on the above parameters also affects the global resource conservation and comfort of the urban environment. Therefore, the factors of the formation of ecological architecture can be generalized into several groups: social, climatic, urban planning, architectural planning and engineering.

Further research in this area involves the analysis of domestic architectural practice of designing environmentally friendly residential complexes. As well as the identification of current trends in green architecture, the development of architectural and ecological typology of residential buildings and complexes. Systematization of architectural principles of the planning structure and spatial and spatial solutions of residential buildings of an environmentally friendly complex, taking into account the research results.

Keywords: *eco-friendly architecture, architectural design, a mid-rise residential complex, world architectural practice, foreign design experience, architectural and environmental formation.*

Экологическая архитектура, как новая категория в архитектурной практике, начала своё развитие с появления первых энергоэффективных архитектурных объектов. Этому способствовал Мировой энергетический конгресс после мирового энергетического кризиса 1970-х годов. Конгресс МИРЭС, аккредитованный ООН по проблемам энергетики, каждые три года с 1924 предлагает глобальному сообществу стратегический диалог о важных проблемах энергетической отрасли

и смежных сферах деятельности. В октябре 2022 года 25-й Мировой энергетический конгресс пройдёт впервые в России в Санкт-Петербурге. Отечественные современные здания обладают достаточным потенциалом для повышения их тепловой эффективности, что может существенно повлиять на энергетику РФ. Поэтому актуальность избранной темы определяется необходимостью разработки научно обоснованных рекомендаций и теоретической модели по архитектурно-эколо-

гическому формированию энергоэффективного жилого комплекса средней этажности на основе анализа мировой архитектурной практики проектирования и реализации жилых комплексов средней этажности.

Выделяются три стадии развития архитектурно-экологической практики в зарубежных странах.

Первый этап. 1970-е годы – интенсивное исследование теплотехнических характеристик архитектурных объектов (сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций, коэффициент солнцезащиты окон, соотношение площади ограждающих конструкций к суммарной площади светопропускных ограждений). В этот период на архитектурный облик зданий не оказывают особого влияния инженерные системы и энергоустановки возобновляемых источников энергии. В 1972 году в США (штат Нью-Хэмпшир, Манчестер) был реализован проект первого энергоэффективного здания (арх. Н. Исаак и Э. Исаак). На самом раннем этапе проектирования учет энергопотребления по всем аспектам здания повлиял на формообразование и ориентацию здания, оптимизацию ветрового воздействия, повышению теплозащиты и теплоаккумуляционной способности наружных ограждающих конструкций, на размещение теплоизоляционного слоя, уменьшение площади остекления и использованию солнцезащиты, а также на тепло солнечной радиации в системе теплоснабжения здания (рис. 1).

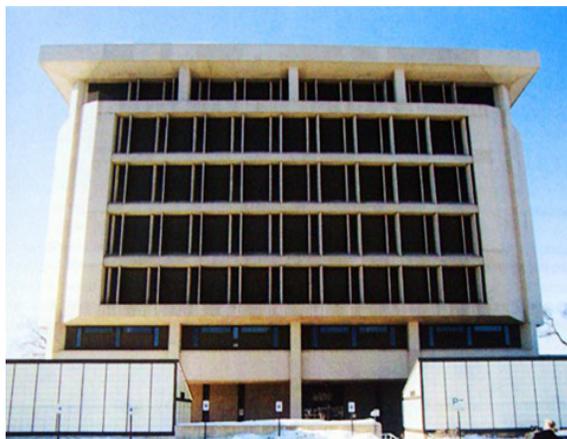


Рис. 1. Общий вид первого в мире демонстрационного энергоэффективного здания, арх. Н. Исаак и Э. Исаак (Манчестер, Нью-Хэмпшир, США)

Второй этап. Конец 1990-х – 2000-е годы. Аспекты энергетической эффективности начинают изменять и формировать архитектурный образ здания. Объект становится совокупностью высокотехнологичных энер-

гоактивных систем и качественных современных на тот период конструкций. Первый проект энергоактивного многоквартирного жилого дома – «Гелиотроп» в Германии (Фрайбург) был создан в 1994 году (арх. Р. Диш). Основная особенность здания – это кинетическая конструкция, которая вращает здание в зависимости от направления солнца. Энергия обеспечивается сверх потребления фотогальванической установкой на крыше площадью 54 м². Дом собран из модульных конструкций, главный материал – дерево. Экологические принципы повлияли на архитектуру следующим образом: различные технологии используются в разных частях здания, в зависимости от их функциональности. Одна сторона цилиндрического здания имеет усиленную теплоизоляцию, а другая – тройное остекление с пониженной теплопроводностью. Геотермальные теплообменники, блочная мини-ТЭЦ, система вентиляции с рекуперацией тепла, низкотемпературное лучистое отопление пола и потолка, система сбора дождевой воды, с ее повторным использованием нашли отражение в архитектуре здания и в результате этого объект имеет нейтральный уровень эмиссии углерода в атмосферу (рис. 2).



Рис. 2. Общий вид первого в мире здания, производящего энергию сверх потребления – жилой дом «Гелиотроп», арх. Р. Диш (г. Фрайбург, Германия)

Третий этап. Современный этап – 2010-2020 годы. Энергоэффективные технологии и архитектурно-экологические принципы проектирования представляют собой единую эко-систему в архитектурном объек-

те. Концепция экологической архитектуры заключается в том, что качество жизни непосредственным образом зависит от окружающей среды. Выделяются социальные и градостроительные аспекты экологической архитектуры. И это является признаком, что архитектура и строительство развиваются, исходя из непрерывно меняющихся потребностей людей. Эта концепция ярко выражена в проектах экологических жилых комплексов, рассмотренных в рамках анализа мировой архитектурной практики проектирования объекта исследования.

В результате анализа экологических жилых комплексов в различных странах были выделены характеристики объектов, а также особенности применения энергоэффективных и энергоактивных решений в структуре зданий жилых комплексов. Исследованы градостроительные аспекты формирования зданий в единый жилой комплекс. В статье отмечены три наиболее выдающихся объекта.

Проект, реализованный по инициативе Технологического университета Хельсинки для научных экспериментов, стал демонстрационным жилым районом Есо-Viikki, общие характеристики которого представлены в таблице 1.

Цель проекта выявление эффективности энергосберегающих технологий в реальных условиях во взаимосвязи с экологическими и социальными аспектами (рис. 3)



Рис. 3. Жилой комплекс Есо-Viikki: а – общий вид комплекса, б – общий вид жилых зданий, на фасадах которых расположены полупрозрачные фотоэлектрические системы

Таблица 1

Расположение	Хельсинки, Финляндия
Проектная команда	Архитекторы-исследователи под руководством Технологического университета Хельсинки
Разработка и реализация	2001–2004 гг.
Площадь участка	1,132 га
Функциональное наполнение	Жилая застройка, офисы, образование, объекты социальной инфраструктуры, парки.
Тип территории	Экспериментальный жилой район

Этот посёлок характеризуется следующими особенностями:

- ориентация зданий позволяет использовать по максимуму солнечное тепло. при этом используется широтное расположение (рис. 4);
- улучшена защита от ветровой нагрузки;
- материалы ограждающих конструкций обеспечивают эффективную теплоизоляцию;
- для отопления полов используется тепло обратной воды системы теплоснабжения с приборами учета и регулирования;
- вентиляция используется индивидуальная механическая, с рекуперацией теплоты. предусмотрена утилизация теплоты удаляемого воздуха;
- осуществляется сбор дождевой воды. воды, уходящие в сток, подвергаются очистке и вторично используются;
- использование альтернативной энергии представлено солнечными коллекторами, обеспечивающими нагрев горячей воды;
- на фасадах некоторых зданий смонтированы фотоэлектрические панели (рис. 3).

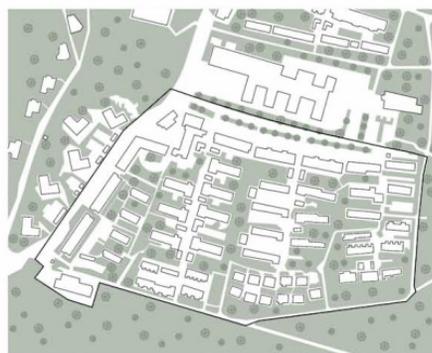


Рис. 4. Схема архитектурно-планировочного решения жилого комплекса Есо-Viikki

Следующий рассматриваемый жилой комплекс – проект Vo01, характеристика которого представлена в таблице 2. Этот район Мальме задумывался как жилой вблизи исторического центра города, на месте бывших портовых зон в Западной Гавани (рис. 5).

Архитектурно-экологические особенности жилого комплекса.

Размер кварталов и уличная трассировка обусловлены климатическими особенностями территории и приоритетом пешеходных перемещений. Сильные ветра со стороны моря, вдоль западной и восточной сторон спроектированы кварталы с более высокими зданиями.



Рис. 5. Жилой комплекс Vo01: а – общий вид комплекса, б – общий вид жилых зданий с фотоэлектрическими системами

Таблица 2

Расположение	Мальме, Швеция
Проектная команда	Klas Tham, городской департамент развития недвижимости, с участием более 20 девелоперов
Разработка и реализация	2001–2011 гг.
Площадь участка	18 га
Функциональное наполнение	Жилая застройка, офисы, ретейл, объекты социальной инфраструктуры
Тип территории	Территория реорганизации

В центральной части создавались мелко-масштабные кварталы вытянутой формы, их цель – обеспечить приоритет велосипедных и пешеходных перемещений (рис. 6).

В отдельно стоящей многоэтажной парковке сконцентрировано большинство парковочных мест.

Концепция экологических зданий заключается в применении незаметных технических решений. В окнах установлены тройные стеклопакеты с теплоотражающим внутренним покрытием.

Утепление стен имеет высокую эффективность за счёт дополнительного теплоизоляционного слоя и вентилируемых фасадов.

Теплый воздух экстрагируется из помещений по змеевикам вентиляционных труб на чердаке. Они обвивают трубы, через которые поступает снаружи свежий холодный воздух, и нагревают его. Это позволило до 10 раз сократить расходы на отопление.

Районная теплоцентраль работает не на ископаемом топливе, а на ветровой энергии, преобразуемой в электрическую ветроэнергостановками.



Рис. 6. Схема архитектурно-планировочного решения жилого комплекса Vo01

Экологический жилой комплекс Vauban размещен на территории бывшей французской военной базы, характеристика представлена в таблице 3. При создании концепции главным условием была идея устойчивого развития (рис. 7).

Концепция устойчивого развития повлияла как на градостроительные решения района, так и на архитектурные решения зданий.

Особенности рельефа местности повлияли



Рис. 7. Жилой комплекс Vauban: а – общий вид комплекса; б – общий вид жилого здания с фотоэлектрическими системами

чены несколько петлеобразных и тупиковых улиц, ограничивающих возможность транзитного проезда по району на автомобиле. Ограничение транзитного проезда через район способствует снижению загрязнения воздуха выбросами выхлопных газов.

Высотность большей части зданий комплекса – средней этажности и не превышает 4–5 этажей.

Район состоит главным образом из пронизаемых кварталов, сформированных строчной блокированной застройкой. Внутриквартальные пространства заняты садами, как правило, открытыми для общего пользования и имеющими свободный доступ с улицы (рис 8).

У района есть собственная когенерационная электростанция, работающая на биогазе с рекордным КПД для этого вида – 96%.



Рис. 8. Схема архитектурно-планировочного решения жилого комплекса Vauban

Таблица 3

Расположение	Фрайбург, Германия
Проектная команда	Forum Vauban и Kohlhoff & Kohlhoff Architects
Разработка и реализация	1993–2006 гг.
Площадь участка	41 га
Функциональное наполнение	Жилая застройка, элементы социальной и коммерческой инфраструктуры, жилье для студентов
Тип территории	Территория реорганизации

яли на устройство общественных пространств, которые спроектированы с обеспечением непрерывного природного каркаса. Все большие деревья при строительстве были сохранены.

Большинство улиц представляет собой непрерывную ортогональную сетку, позволяющую максимально быстро перемещаться по району пешком или на велосипеде.

Приняты экологичные решения по водоотведению. К новой застройке предъявлялись максимальные требования по энергоэффективности.

Для движения автотранспорта предназна-

Заключение

В современной практике проектирования и реализации энергоэффективных зданий и экологических комплексов необходимо учитывать природно-климатические и градостроительные факторы, влияющие на объемно-планировочные решения объектов. Развитие экологической архитектуры в зарубежной практике реализуется при поддержке государственных программ с участием научно-исследовательских институтов. Из более двадцати различных зарубежных экологических жилых комплексов, таких как Fujisawa Sustainable Smart Town (Токио, Япония), были выделены те комплексы, которые представляют собой наиболее цельную структуру. При проектировании которых учитывались не только энергоэффективность зданий и использование возобновляемых источников энергии и другие экологичные решения, но и максимальная эффективность соотношения плотности и этажности застройки, а также эффективность размещения коммерческих пространств. Выявлено, что формирование

трассировки улиц, застройки кварталов и общественных пространств на основе вышечисленных параметров также влияет на глобальное ресурсосбережение и комфорт городской среды.

Литература

1. Багиев Г. Л., Черенков В. И., Черенкова Н. И. Маркетинг для реализации концепции устойчивого развития: сущность и терминологическая парадигма // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – № 4 (112). – 139-152 с.
2. Боркова Е. А. Государственная поддержка зеленых инвестиций (на примере возобновляемых источников энергии) // Управленческое консультирование. – №3 (135). – 2020. – 73-79 с.
3. Боркова Е. А., Тимченко М. Н., Маркова А. А. Инвестиции в зеленые технологии как инструмент экономического роста России // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 3 (48). – 87-91 с.
4. Бродач, М. М. Viikki – экспериментальный жилой район. – 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zvt.abok.ru/articles/125/Viikki__eksperimentalnii_zhiloi_raion
5. Герасимов, Ю. Н. История архитектуры стран Западной Европы и США Нового и Новейшего времени: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Архитектура» / подготовка к изданию – Шубенкова М. Ю. М.: Университетская книга, – 2012. – С. 168.
6. Есаулов Г.В. Энергоэффективность и устойчивая архитектура как векторы развития // АВОК. – 2015. – № 5. – 4-11 с.
7. Захаров А. Н. Глобальная энергетическая проблема в мировой экономике // Российский внешнеэкономический вестник. – №4. – 2017. – 14-24 с.
8. Захаров А. Н. Глобальная энергетическая проблема: новые вызовы и угрозы, возможности их преодоления // Вестник МГИМО. – №1 (52). – 2017. – 187-199 с.
9. Стандарт комплексного развития территорий. Разработан Минстроем России, ДОМ.РФ, КБ Стрелка. Книга 3. Стандарт освоения свободных территорий – 2019. – С. 298. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/development/urban/printsipy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/>
10. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Энергоэффективные здания. М.: АВОК-ПРЕСС, – 2003. – С. 201.
11. Точилова, Н. Вращающийся дом - Heliotrop Rotating House. – 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.architime.ru/specarch/rolf_dish/heliotrop_rotating_house.htm#5.jpg
12. Федюк, Р. С., Огрель, Е. А., Мочалов, А. В., Тимохин, А. М., Муталибов, З. А., Мальцев, И. А. Первые зарубежные энергоэффективные здания / Вологдинские чтения, – №80. – 2012. – 77-79 с.
13. Adriano Bisello, Valentina Antonucci, Giuliano Marella, Measuring the price premium of energy efficiency: A two-step analysis in the Italian housing market, Energy and Buildings. – Volume 208. – 2020. – Article 109670.
14. Arne Røyset, Tore Kolås, Bjørn Petter Jelle, Coloured building integrated photovoltaics: Influence on energy efficiency, Energy and Buildings. – Volume 208. – 2020. – Article 109623.
15. Austin G., Case study and sustainability assessment of Bo01, Malmö, Sweden. Journal of Green Building. – Volume 8. – Number 3. – 2015. – 1-17 p.
16. Hakaste H., Jalkanen R., Korpivaara A. City of Helsinki. Ministry of the environment. – 2005. – ISBN 952-473-455-9, Printed by Dark Oy, Vantaa. – 1-54 p.
17. Hannes Harter, Manav Mahan Singh, Patricia Schneider-Marin, Werner Lang, Philipp Geyer, Uncertainty Analysis of Life Cycle Energy Assessment in Early Stages of Design, Energy and Buildings. – Volume 208. – 2020. – Article 109635.
18. Jin Woo Moon, Jonghoon Ahn, Improving sustainability of ever-changing building spaces affected by users' fickle taste: A focus on human comfort and energy use, Energy and Buildings. – Volume 208. – 2020. – Article 109662.
19. Mark J., Urban and transport planning pathways to carbon neutral, liveable and healthy cities. Environment International. – Volume 140. – 2020. – 97-112 p.

20. Martínez Garriga, M. Dabbagh, M. Krarti, Optimal carbon-neutral retrofit of residential communities in Barcelona, Spain, *Energy and Buildings*. – Volume 208. 2020. – Article 109651.
21. Saheb Y., Schnapp S., Johnson Ch., The Zero Energy concept: making the whole greater than the sum of the parts to meet the Paris Climate Agreement's objectives. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. – Volume 30. – 2018. – 138-150 p.
22. Wenye Lin, Zhenjun Ma, Clayton McDowell, Yeganeh Baghi, Brendan Banfield, Optimal design of a thermal energy storage system using phase change materials for a net-zero energy Solar Decathlon house, *Energy and Buildings*. – Volume 208. – 2020. – Article 109626.
23. 25th World Energy Congress. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://worldenergycongressrussia.rcfiles.rcmedia.ru/upload/WEC2022_buklet_ru.pdf

References

1. Bagiev G. L., CHerenkov V. I., CHerenkova N. I. Marketing dlya realizatsii koncepcii ustojchivogo razvitiya: sushchnost' i terminologicheskaya para-digma // *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. – 2018. – № 4 (112). – 139-152 p.
2. Borkova E. A. Gosudarstvennaya podderzhka zelenyh investitsij (na primere vozobnovlyaemyh istochnikov energii) // *Upravlencheskoe konsul'tirovanie*. – №3 (135). – 2020. – 73-79 p.
3. Borkova E. A., Timchenko M. N., Markova A. A. Investicii v zelenye tekhnologii kak instrument ekonomicheskogo rosta Rossii // *Biznes. Obrazovanie. Pravo*. – 2019. – № 3 (48). – 87-91 p.
4. Brodach, M. M. Viikki – eksperimental'nyj zhiloy rajon. – 2014. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://zvt.abok.ru/articles/125/Viikki_eksperimentalnii_zhiloi_raion
5. Gerasimov, YU. N. Istoriya arhitektury stran Zapadnoj Evropy i SSHA Novogo i Novejshego vremeni: uchebnik dlya studentov vuzov, obuchayu-shchihsya po special'nosti «Arhitektura» / podgotovka k izdaniyu – SHubenko-va M. YU. M.: Universitetskaya kniga, – 2012. – P. 168.
6. Esaulov G.V. Energoeffektivnost' i ustojchivaya arhitektura kak vek-tory razvitiya // *AVOK*. – 2015. – № 5. – 4-11 p.
7. Zaharov A. N. Global'naya energeticheskaya problema v mirovoj ekonomike // *Rossijskij vneshneekonomicheskij vestnik*. – №4. – 2017. – 14-24 p.
8. Zaharov A. N. Global'naya energeticheskaya problema: novye vyzovy i ugrozy, vozmozhnosti ih preodoleniya // *Vestnik MGIMO*. – №1 (52). – 2017. – 187-199 p.
9. Standart kompleksnogo razvitiya territorij. Razrabotan Ministroem Rossii, DOM.RE, KB Strelka. Kniga 3. Standart osvoeniya svobodnyh territorij – 2019. – P 298. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/development/urban/printsiy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/>
10. Tabunshchikov YU. A., Brodach M. M., SHilkin N. V. Energoeffektivnye zdaniya. M.: AVOK-PRESS, – 2003. – P. 201.
11. Tochilova, N. Vrashchayushchijsya dom - Heliotrop Rotating House. – 2013. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://www.architime.ru/specarch/rolf_dish/heliotrop_rotating_house.htm#5.jpg
12. Fedyuk, R. S., Ogrėl', E. A., Mochalov, A. V., Timohin, A. M., Mu-talibov, Z. A., Mal'cev, I. A. Pervye zarubezhnye energoeffektivnye zdaniya / *Vologdinskie chteniya*. – №80. – 2012. – 77-79 p.
13. Adriano Bisello, Valentina Antoniucci, Giuliano Marella, Measuring the price premium of energy efficiency: A two-step analysis in the Italian housing market, *Energy and Buildings*, Volume 208, 2020, Article 109670.
14. Arne Røyset, Tore Kolås, Bjørn Petter Jelle, Coloured building integrated photovoltaics: Influence on energy efficiency, *Energy and Buildings*, Volume 208, 2020, Article 109623.
15. Austin G., Case study and sustainability assessment of Bo01, Malmö, Sweden. *Journal of Green Building*, Volume 8, Number 3, 2015, – 1-17 p.
16. Hakaste H., Jalkanen R., Korpivaara A. City of Helsinki. Ministry of the environment, 2005, ISBN 952-473-455-9, Printed by Dark Oy, Vantaa, – 1-54 p.

17. Hannes Harter, Manav Mahan Singh, Patricia Schneider-Marin, Werner Lang, Philipp Geyer, Uncertainty Analysis of Life Cycle Energy Assessment in Early Stages of Design, Energy and Buildings, Volume 208, 2020, article 109635.
18. Jin Woo Moon, Jonghoon Ahn, Improving sustainability of ever-changing building spaces affected by users' fickle taste: A focus on human comfort and energy use, Energy and Buildings, Volume 208, 2020, Article 109662.
19. Mark J., Urban and transport planning pathways to carbon neutral, liveable and healthy cities. Environment International, Volume 140, 2020, – 97-112 p.
20. Martínez Garriga, M. Dabbagh, M. Krarti, Optimal carbon-neutral retrofit of residential communities in Barcelona, Spain, Energy and Buildings, Volume 208, 2020, Article 109651.
21. Saheb Y., Shnapp S., Johnson Ch., The Zero Energy concept: making the whole greater than the sum of the parts to meet the Paris Climate Agreement's objectives. Current Opinion in Environmental Sustainability, Volume 30, 2018, – 138-150 p.
22. Wenye Lin, Zhenjun Ma, Clayton McDowell, Yeganeh Baghi, Brendan Banfield, Optimal design of a thermal energy storage system using phase change materials for a net-zero energy Solar Decathlon house, Energy and Buildings, Volume 208, 2020, Article 109626.
23. 25th World Energy Congress. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://worldenergycongressrussia.rcfiles.rcmedia.ru/upload/WEC2022_buklet_ru.pdf

Чистякова А. В.,

магистр архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия.
E-mail: anny-chi@mail.ru

Chistyakova A.V.,

master of architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: anny-chi@mail.ru

Поступила в редакцию 27.06.2020

Кирсанова А. А.

АРХИТЕКТУРА ДОРОЖНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА

Работа посвящена актуальной проблеме проектирования и реконструкции дорожного пространства города Челябинска.

Челябинск имеет довольно большое количество старых районов, дорожно-ландшафтная инфраструктура которых не соответствует современным требованиям нормативных стандартов.

На сегодняшний день, в связи с ростом автомобилизации населения, происходит резкое увеличение транспортного потока и, соответственно, нагрузки на дорожные сети города, что приводит к снижению их долговечности и ухудшению экологической обстановки.

Так же, в данной работе выделена проблема не достаточно развитой оптимизации размещения дорожных сетей для снижения нагрузки на дорожное полотно, особенно в случае с крупногабаритным грузовым транспортом. В том числе, необходима локализация продвижения общественного транспорта города с целью решения социальных и экономических проблем, обеспечения безопасности дорожного движения.

Цель работы – провести анализ существующей проблематики дорожного пространства города и актуальных направлений их решения. Опираясь на современные научные исследования в области дорожного хозяйства, разработать предложения для повышения качества и уровня развития дорожных сетей города Челябинска, с учетом резкоконтинентального климата и сложной экологической обстановки.

В соответствии с поставленной целью было проведено изучение состояния дорожных сетей города, выявлены основные проблемы отдельных районов и частей города, сформулированы задачи и мероприятия по их решению.

Проведен анализ состояния нагрузки от транспортного потока и его воздействия на экологическую ситуацию города, в сравнении с Екатеринбургом.

Для решения проблемных задач дорожного строительства, освещенных в данной статье, используются методы архитектурно-градостроительных и инженерно-технологических направлений, которые включают в себя теоретическое обобщение положительных примеров мирового опыта использования современных дорожных материалов и технологий, оборудование дорожно-ландшафтной инфраструктуры города и архитектуры искусственных сооружений.

Ключевые слова: архитектура, градостроительство, дорожные сети, дорожное полотно, транспортная логистика, экология.

Kirsanova A. A.

THE ARCHITECTURE OF CHELYABINSK CITY ROAD SPACE

The article is devoted to the urgent problem of designing and reconstructing the road space of the city of Chelyabinsk.

Chelyabinsk has a fairly large number of old areas, the road-landscape infra-structure of which does not meet modern requirements of regulatory standards.

Today, due to the increase in motorization of the population, there is a sharp in-crease

in traffic and, accordingly, the load on the city's road networks, which leads to a decrease in their durability and environmental degradation.

There is also the problem of optimizing the location of road networks to reduce the load on the roadway. This is especially noticeable for large-sized freight transport. In particular, it is necessary to localize the promotion of public transport in the city in order to solve social and economic problems, as well as to ensure road safety.

The purpose of this work is to analyze the existing problems of organizing the city's road space and the actual directions for their solution. It is also necessary, drawing on modern scientific research in the field of road economy, to develop pro-posals for improving the quality and level of development of road networks in the city of Chelyabinsk, taking into account the sharply continental climate and difficult environmental conditions.

In accordance with the goal, a study was made of the state of the city's road networks, the main problems of individual areas and parts of the city were identified, tasks and measures to solve them were formulated.

The analysis of the state of the load from the traffic flow and its impact on the ecological situation of the city in comparison with Yekaterinburg was performed.

To solve the problematic problems of road construction, discussed in this article, we use the methods of architectural and urban planning and engineering technology, which include a theoretical generalization of positive examples of world experience in the use of modern road materials and technologies, world experience of the reorganization of the road-landscape infrastructure of the city and architecture artificial structures.

Keywords: *architecture, urban planning, road networks, roadbed, transport logistics, ecology.*

Городская среда относится к понятиям, включающим в себя совокупность многих объектов, формирующих пространство, к наиболее важным из которых относят архитектуру дорожных сетей.

Проектирование архитектурной среды города основано, прежде всего, на базовых постулатах градостроительной науки. Городская среда подлежит тщательному описанию, изучению и оценке с целью создания комплексных программ развития территорий, направленных, прежде всего на удовлетворение потребностей всех групп населения и создание благоприятной среды. Дорожные сети являются основной составляющей инфраструктуры городской среды и одним из основных факторов его экономического роста [1,2].

Челябинск имеет довольно удачное географическое расположение и является основным транспортным узлом Южного Урала с высоким логистическим потенциалом. Именно поэтому развитие дорожного пространства города является одной из приоритетных задач [3,4].

Проанализировав состояние дорожных сетей города Челябинска, можно сделать вывод о несоответствии многих факторов современным нормативным требованиям. В настоящее время, в Челябинске наблюдается достаточно сложная дорожная ситуа-

ция, связанная прежде всего с повышением автомобилизации населения и неуправляемой плотностью междугородних, и международных трансфертных грузоперевозок по дорогам города. Данная ситуация приводит к увеличению транспортного потока и, соответственно, росту нагрузки на дорожное полотно, в связи с чем, происходит его преждевременный износ. При этом, несмотря на появление современных долговечных дорожных материалов и ремонтных смесей, в строительстве до сих пор в большинстве своём применяют материалы с более низкими показателями качества ссылаясь на сомнительное снижение затрат на производство [3-5].

На долговечность дорожного полотна, несомненно, влияет также умеренноконтинентальный климат и низкое качество производства работ, в связи с нарушением технологии производства и использованием низкоквалифицированного персонала.

Решить данную проблему, по мнению автора возможно за счет применения новых дорожных строительных материалов, например использования полимерных добавок и композиционных вяжущих для производства дорог. Что позволит в значительной мере увеличить износостойкость и долговечность дорожного полотна.

Согласно данным таблицы, уровень автомобилизации и протяженность дорог в Челя-

бинске несколько ниже, по сравнению с Екатеринбургом и, соответственно, степень загазованности от автомобильного транспорта в нашем городе ниже почти в 1,5 раза. Загазованность от нестационарных источников в Екатеринбурге 92,3 % от всех загрязнений, что превышает в общей совокупности показатели Челябинска, которые составляют более 37%. Представленные данные можно связать с большим вниманием и контролируемостью загрязнения экологии промышленными предприятиями в городе Екатеринбурге. При этом следует учитывать, что уровень загрязнения от автомобильного транспорта сконцентрирован преимущественно в центральном районе и снижается по мере удаления от него [3,4,6,7].

Таблица

Наименование показателя	Челябинск	Екатеринбург
Население, чел.	1 200 719	1 493 749
Общая протяженность автомобильных дорог города, км	1292	1327,2
Дороги с усовершенствованным покрытием, %	60	67
Уровень автомобилизации, авт. на 1 тыс. чел.	350	409,5
Уровень загазованности (транспорт), %	Более 37	92,3

В Екатеринбурге 67% дорог имеют усовершенствованное покрытие, отвечающее современным нормам дорожного строительства, тогда как в Челябинске этот показатель составляет лишь 60% [3,4,6,7]. Исследованием данной проблемы учёные и ведущие специалисты занимаются уже не один год. Необходимо отметить, что подход к решению данной задачи нужно искать не только в отлаженности и совершенствовании технологий производства работ, но и в поиске совершенствования строительных материалов. Наука Южного Урала не стоит на месте и уже сегодня можно предложить ряд материалов и специализированных добавок, позволяющих более индивидуально подойти в дорожном строительстве с учётом влияния климата, геологической и ландшафтной специфики города [8-10].

Помимо загрязнения воздушного пространства города, большой вред жизни и

здоровью человека наносит уровень шума, от автомобильного транспорта. Здесь решение лежит также в оптимизации организации потоков транспорта вблизи жилых массивов и прохождения части тяжеловесного грузового транспорта на выделенные магистрали промышленных зон [8-11].

Вследствие проведения ежегодных дорожных ремонтных работ автомобильные дороги существенно перегружены, что в значительной мере затрудняет передвижение и приводит к созданию заторов, увеличивается количество дорожно-транспортных происшествий [12,13]. Надо отметить, что в Челябинске существует достаточно специфичная особенность проектирования некоторых дорог – перестроение полос с их большего количества на меньшее в пределах одного дорожного полотна, что вызывает эффект «бутылочного горла». Данную проблему необходимо решать, хотя бы в целях снижения заторов транспорта и уменьшения аварийных ситуаций.

Известно, что согласно современной нормативной документации, дорожные сети должны удовлетворять требованиям безопасности движения с учетом рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, сохранения памятников истории и культуры, защиты территорий населенных пунктов от неблагоприятных воздействий от автотранспорта, доступности транспортной инфраструктуры для граждан города [2,13-15].

Ряд магистральных дорог имеют не достаточную ширину проезжей части, которая в среднем составляет 10-17,5 м и для увеличения пропускной способности нуждается в максимальном расширении до 17-24 м. Город имеет низкую линейную плотность потока, что не соответствует требованиям нормативной документации. Существует проблема с нарушением транспортной логистики. Малое количество магистралей в городе и отсутствие дублирующих магистралей привело к чрезмерной концентрации потоков на ограниченном числе общегородских магистралей в центральной части города - Свердловский проспект, проспект Ленина, ул. Воровского, пр. Победы. На этих магистралях наблюдается заметное снижение средней скорости движения, частое возникновение заторов и ухудшение общего экологического состояния города [3,4,14, 16-19].

Вследствие нарушения транспортной логистики города, согласно данным по пробкам, при сравнении двух мегаполисов – Челябинска и Екатеринбурга основные заторы

происходят в промежутках между 7 - 10 утра и 17-19 часов вечера. Увеличение интенсивности потока транспортных средств в данные промежутки времени обусловлено, прежде всего, перемещением населения городов на работу и домой. В Челябинске, по сравнению с Екатеринбургом, средний балл пробок в зимний период несколько выше по сравнению с летним, что вероятно обусловлено качеством уборки дорожных сетей от снега [3,4,6].

Одним из вариантов снижения заторов на дорогах Челябинска и уменьшения выбросов углекислого газа в атмосферу является переход на общественный транспорт. Депутаты законодательного собрания Челябинской области приняли в трех чтениях закон о передаче с муниципального уровня на региональный полномочий по организации системы общественного транспорта на территории областного центра. С помощью этого закона планируется вывести из затяжного кризиса челябинский городской транспорт, создав единое транспортное пространство на территории агломерации [3,4,7,10].

В Челябинске отсутствует необходимое количество транспортных развязок, недостаточно парковок и пешеходных переходов, удовлетворяющих запросам города, в том числе, для маломобильных групп населения.

В соответствии с утверждёнными планами, принятыми на 2020-2021 годы и действующими в рамках муниципальной Программы «Развитие улично-дорожной сети города Челябинска», предприняты попытки очередных реконструкционных и строительно-ремонтных работ улично-дорожной сети города [3]. Однако, следуя современным реалиям, абсолютно не прослеживается связь проведенных работ с той нагрузкой, которые данные сети несут. Логистические потоки общественного транспорта должны подвергаться постоянному мониторингу и обеспечивать гибкий подход к их управляемости [16-25]. Концептуально этот вопрос частично рассматривается только в рамках решения экологических проблем и не затрагивает вопрос оптимизации архитектурной организации улично-дорожной инфраструктуры, что позволило бы решить ряд других проблем, стоящих перед городом. В большинстве своём не выделены дороги для тяжеловесных большегрузов в обход основных дорог города, расположенных подале от исторических районов, сохранение и внешний вид которых является большой социально-культурной проблемой [3,4].

Первые работы по реализации принятого закона начались в 2019 году. В центре Челя-

бинска появились две односторонние улицы - Советская и Пушкина. Кроме того, планировалось создание развитой сети выделенных полос для общественного транспорта общей протяжённостью 25 километров, на сегодняшний день реализовано около 2,5 км [3,4]. В 2020 году продолжается создание выделенных полос для общественного транспорта, в том числе на Комсомольском проспекте [3,4].

Развитие объектов дорожного сервиса является одним из ключевых направлений Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, и одной из наиболее острых задач, решаемых Федеральным дорожным агентством в настоящее время. И кроме выше перечисленного на 2020 год в Челябинске также планируется сдать третий уровень развязки около цирка (Кашириных — Российская — Труда), провести реконструкцию Ленинградского моста, начать реконструкцию территории вблизи железнодорожного вокзала со строительством перехватывающей парковки – создание первого транспортного узла для пересадки пассажиров с одного вида транспорта на другой. Также планируется на участке улицы 40-летия Победы между Кашириных и Университетской Набережной создать пешеходную зону и провести благоустройство набережной Миасса от Свердловского проспекта до улицы Молодогвардейцев [3,4].

В городе планируется увеличение длины магистральной сети, с достижением показателя плотности - 2,7 км/км², соответствующего уровню автомобилизации в 400 автомобилей на тысячу жителей [3,4].

На 2030 год в Челябинске планируется:

- возведение мостов и транспортных развязок;
- строительство, реконструкция и капитальный ремонт улиц и дорог общей площадью 265,033 тыс. м²;
- создание системы регулируемых улиц и дорог, обеспечивающих удобные кратчайшие связи между районами города;
- повышение пропускной способности существующих улиц до уровня, соответствующего растущим транспортным потокам;
- приведение планировочных параметров улиц в соответствие требованиям нормативной документации и транспортной загрузки;
- создание системы внеуличных пешеходных переходов;
- создание сети велодорожек общей протяженностью 18 км [3,4].

В будущем в Челябинске будет внедрена интеллектуальная транспортная система компании IBM «Разумный город» Система,

предложенная компанией IBM, позволит оптимизировать работу светофоров в зависимости от плотности транспортного потока. Все 280 светофоров, которые сегодня регулируют движение на улицах Челябинска, будут соединены с помощью оптико-волоконной связи, появится электронная карта города, которая наглядно будет отражать работу всей системы [3,4,20].

Заключение

Подводя итоги вышесказанному, нельзя не отметить, что правильные архитектурные решения на уровне планирования и разработки технологий производства дорожных работ, позволят в дальнейшем более качественно и стабильно расти и развиваться городу. В основу разработки решений перечисленных проблем должны войти лучшие мировые достижения строительной науки. В развитии инфраструктуры основной акцент необходим на создании универсальных решений. Так, например, создание сети внеу-

личных пешеходных переходов позволит, не нарушая существующее дорожное покрытие, обеспечить комфорт всем группам населения, включая маломобильную. Эти переходы необходимо оборудовать с учётом климатических особенностей: наличие крытого тамбура перед лестничным пролётом, наличие лифта, освещения и вентиляции, оборудование периллами и местами отдыха. В разработке технологий строительства дорог рекомендуется взять за основу опыт европейских стран, где основной акцент делается на ровность дорожного покрытия. Ведь чем ровнее дорога, тем меньше ударно-механические нагрузки полотно испытывает от прохождения транспорта. Не хватает Челябинску и многоярусных транспортных развязок. Наличие таких объектов позволит снизить напряжённость потока, уберёт нагрузку с исторических улиц города и придаст современный облик развивающегося мегаполиса.

Литература

1. Bando, M. Structure stability of congestion in traffic dynamics [Text] / M. Bando, K. Hasebe, A. Nakayama, A. Shibata, Y. Sugiyama // Jpn. J. Industr. Appl. Math. 1994. V. 11. P. 203–223.
2. Строительные нормы и правила. Автомобильные дороги. – <http://снип.рф/snip/view/93> (дата обращения 01.05.2020 г.)
3. Министерство дорожного хозяйства и транспорта Челябинской области. – <http://mindortrans74.ru/LegalActs/Show/108> (дата обращения 01.05.2020 г.)
4. Министерство транспорта РФ. Федеральное дорожное агентство <http://rosavtdor.ru/> (дата обращения 01.05.2020 г.)
5. Бабков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения [Текст] / В.Ф. Бабков. – М.: Транспорт, 1988. – 288 с.
6. Итоги социально-экономического развития муниципального образования «город Екатеринбург» в 2015 году. — Екатеринбург: Департамент экономики Администрации города Екатеринбурга, 2016. — 202 с.
7. Мартынова, Е.С. Анализ загрязнения окружающей среды ДВС, работающими на бензиновом и дизельном топливе [Текст] / Е.С. Мартынова, А.В. Игнатов, В.В. Еремина, В.Л. Шестиперстова // Повышение надежности и безопасности транспортных сооружений и коммуникаций: материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2017. – С. 8-10.
8. Васильев, А.П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения [Текст] / А.П. Васильев, В.М. Сиденко. – М.: Транспорт, 1990. – 304 с.
9. Мартынова, Е.С. Функционал адаптивных систем управления дорожным движением крупного города [Текст] / Е.С. Мартынова, С.А. Гусев // Мир транспорта и технологических машин. – Орел, 2017. – № 1. – С. 114-118.
10. Ефимов, Г.А. Транспорт и окружающая среда [Текст] / Г.А. Ефимов, Ю.М. Ларкин. – М.: Знание, 1975. – 64 с.
11. Зырянов, В.В. Критерии оценки условий движения и модели транспортных потоков [Текст] / В.В. Зырянов. – Кемерово: Кузбас. политехн. ин-т, 1993. – 164 с.
12. Бражник, А.А. Анализ влияния дорожных факторов и информационных характеристик на величину пропускной способности автомобильных дорог [Текст] / А.А. Бражник // Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет. Вестник ХНАДУ. – 2009. – № 47. – С. 23-28

13. Боровский, Б.Е. Безопасность движения автомобильного транспорта. Анализ дорожных происшествий [Текст] / Б.Е. Боровский. – Л.: Лениздат, 1984. – 304 с.
14. Иларионов, В.А. Системный анализ дорожного движения и ДТП [Текст] / В.А. Иларионов. – М., 1989. – 442 с.
15. Newell, G. F. Stochastic Delays on Signalized Arterial Highways [Text] / G. F. Newell // *Transportation and Traffic Theory*. Elsevier Science Publishing Co., Inc., M. Koshi, Ed., 1990. – P. 589-598.
16. Гусев, С.А. Интеллектуализация логистики: монография [Текст] / С.А. Гусев. – Саратов: СГТУ, 2013. – 203 с.
17. Горев, А.Э. Информационные технологии в управлении логистическими системами: монография [Текст] / А.Э. Горев. – СПб.: СПбГАСУ, 2004. – 180 с.
18. Gray, L. The Ergodic Theory of Traffic Jams [Text] / L. Gray, D. Griffeath // *Journal of Statistical Physics*, Vol. 105, Nos. 3/4, November. – 2001. – P. 413-452.
19. Mahnke, R. Probabilistic description of traffic flow [Text] / R. Mahnke, J. Kaupužs, I. Lubashevsky // *Phys. Rep.* 2005. Vol. 408. P. 120–130.
20. Кочерга, В.Г. Интеллектуальные транспортные системы в дорожном движении: учеб. пособие [Текст] / В.Г. Кочерга, В.В. Зырянов, В.И. Конопляно. – Ростов н/Д.: Изд. РГСУ, 2001. – 108 с.
21. Якимов, М.Р. Концепция транспортного планирования и организации движения в крупных городах: монография [Текст] / М.Р. Якимов. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. – 175 с.
22. Miles, J. Urban traffic control meets Intelligent Transportation System [Text] / J. Miles // *Traffic technology international*. Annual Review. 1998, pp. 44- 48.
23. Nagel K., Wagner R., Woessler R. [Text] // *Still flowing: Approaches to traffic flow and traffic jam modeling*, January 2. – 2003. – P. 681-710.
24. Branston, D. The estimation of saturation flow, effective green time and passenger car equivalents at traffic signals by multiple liner regression [Text] / D. Branston, H.J. Van Zulien // *Transp. Res.* – 1987. V. 12. 312 p.
25. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: справочник: пер. с англ. [Текст] / В. У. Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт и др. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.

References

1. Bando, M. Structure stability of congestion in traffic dynamics [Text] / M. Bando, K. Hasebe, A. Nakayama, A. Shibata, Y. Sugiyama // *Jpn. J. Industr. Appl. Math.* 1994. V. 11. P. 203–223.
2. Stroitel'nye normy i pravila. Avtomobil'nye dorogi. – <http://snip.rf/snip/view/93> (data obrashcheniya 01.05.2020)
3. Ministerstvo dorozhnogo hozyajstva i transporta CHelyabinskoy oblasti. – <http://mindortrans74.ru/LegalActs/Show/108> (data obrashcheniya 01.05.2020)
4. Ministerstvo transporta RF. Federal'noe dorozhnoe agentstvo <http://rosavtodor.ru/> (data obrashcheniya 01.05.2020)
5. Babkov, V.F. Dorozhnye usloviya i bezopasnost' dvizheniya [Tekst] / V.F. Babkov. – М.: Транспорт, 1988. – 288 p.
6. Itogi social'no-ekonomicheskogo razvitiya municipal'nogo obrazova-niya «gorod Ekaterinburg» v 2015 godu. — Ekaterinburg: Departament ekono-miki Administracii goroda Ekaterinburga, 2016. — 202 p.
7. Martynova, E.S. Analiz zagryazneniya okruzhayushchej sredy DVS, rabotayushchimi na benzinovom i dizel'nom toplive [Tekst] / E.S. Martynova, A.V. Ignatov, V.V. Eremina, V.L. SHestiperstova // *Povyshenie nadezhnosti i bezopasnosti transportnyh sooruzhenij i kommunikacij: materialy 3-j Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* – Saratov, 2017. – P. 8-10.
8. Vasil'ev, A.P. Ekspluatatsiya avtomobil'nyh dorog i organizatsiya do-rozhnogo dvizheniya [Tekst] / A.P. Vasil'ev, V.M. Sidenko. – М.: Транспорт, 1990. – 304 p.
9. Martynova, E.S. Funkcional adaptivnyh sistem upravleniya dorozhnym dvizheniem krupnogo goroda [Tekst] / E.S. Martynova, S.A. Gusev // *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin.* – Orel, 2017. – № 1. – P. 114-118.

10. Efimov, G.A. Transport i okruzhayushchaya sreda [Tekst] / G.A. Efimov, YU.M. Larkin. – M.: Znanie, 1975. – 64 p.
11. Zyryanov, V.V. Kriterii ocenki uslovij dvizheniya i modeli transportnyh potokov [Tekst] / V.V. Zyryanov. – Kemerovo: Kuzbas. politekh. in-t, 1993. – 164 p.
12. Brazhnik, A.A. Analiz vliyaniya dorozhnyh faktorov i informacionnyh harakteristik na velichinu propusknoj sposobnosti avtomobil'nyh dorog [Tekst] / A.A. Brazhnik // Har'kovskij nacional'nyj avtomobil'no-dorozhnyj universitet. Vestnik HNADU. – 2009. – № 47. – P. 23-28.
13. Borovskij, B.E. Bezopasnost' dvizheniya avtomobil'nogo transport. Analiz dorozhnyh proisshestvij [Tekst] / B.E. Borovskij. – JL.: Lenizdat, 1984. – 304 p.
14. Ilarionov, V.A. Sistemnyj analiz dorozhnogo dvizheniya i DTP [Tekst] / V.A. Ilarionov. – M., 1989. – 442 p.
15. Newell, G. F. Stochastic Delays on Signalized Arterial Highways [Text] / G. F. Newell // Transportation and Traffic Theory. Elsevier Science Publishing Co., Inc., M. Koshi, Ed., 1990. – P. 589-598.
16. Gusev, S.A. Intellectualizaciya logistiki: monografiya [Tekst] / S.A. Gusev. – Saratov: SGTU, 2013. – 203 p.
17. Gorev, A.E. Informacionnye tekhnologii v upravlenii logisticheskimi sistemami: monografiya [Tekst] / A.E. Gorev. – SPb.: SPbGASU, 2004. – 180 p.
18. Gray, L. The Ergodic Theory of Traffic Jams [Text] / L. Gray, D. Griffeth // Journal of Statistical Physics, Vol. 105, Nos. 3/4, November. – 2001. – P. 413-452.
19. Mahnke, R. Probabilistic description of traffic flow [Text] / R. Mahnke, J. Kaupužs, I. Lubashevsky // Phys. Rep. 2005. Vol. 408. P. 120-130.
20. Kocherga, V.G. Intellectual'nye transportnye sistemy v dorozhnom dvizhenii: ucheb. posobie [Tekst] / V.G. Kocherga, V.V. Zyryanov, V.I. Konoplyanko. – Rostov n/D.: Izd. RGSU, 2001. – 108 p.
21. YAkimov, M.R. Konceptiya transportnogo planirovaniya i organizacii dvizheniya v krupnyh gorodah: monografiya [Tekst] / M.R. YAkimov. – Perm': Izd-vo PGTU, 2011. – 175 p.
22. Miles, J. Urban traffic control meets Intelligent Transportation System [Text] / J. Miles // Traffic technology international. Annual Review. 1998, pp. 44- 48.
23. Nagel K., Wagner R., Woesler R. [Text] // Still flowing: Approaches to traffic flow and traffic jam modeling, January 2. – 2003. – P. 681-710.
24. Branston, D. The estimation of saturation flow, effective green time and pas-senger car equivalents at traffic signals by multiple liner regression [Text] / D. Brans-ton, H.J. Van Zulien // Transp. Res. – 1987. V. 12. 312 p.
25. Avtomobil'nye perevozki i organizaciya dorozhnogo dvizheniya: spra-vochnik: per. s angl. [Tekst] / V. U. Renkin, P. Klafi, S. Halbert i dr. – M.: Transport, 1981. – 592 p.

Кирсанова А. А.,

к.т.н., доцент, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия.

E-mail: aakirsanova@susu.ru

Kirsanova A. A.,

Ph.D., as. professor, South Urals State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: aakirsanova@susu.ru

Поступила в редакцию 21.05.2020

ТРАНСФОРМАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Рассматриваются современные тенденции в архитектурном формировании промышленных предприятий, в числе важнейших из которых выделены дезинтеграция производства и активное развитие небольших производственных предприятий, специализированных малых и средних предприятий (МСП) как более соответствующих современным требованиям, предъявляемым к производству и способных быстрее реагировать на изменяющиеся запросы пользовательского рынка, тесно взаимодействовать с научными исследованиями. Новые условия способствовали радикальному изменению подходов к архитектурной и градостроительной организации МСП в сравнении с традиционными крупными вертикально интегрированными заводами XX века.

Цель статьи – сопоставить основные принципы и правила архитектурной и градостроительной организации современных небольших предприятий и МСП с принципами формирования крупных комплексных предприятий предыдущего этапа, чтоб подтвердить качественный характер изменений в промышленной архитектуре.

В соответствии с поставленной целью основными задачами являются выявление архитектурно-градостроительных особенностей современных малых и средних предприятий, отражающие прогрессивные тенденции в промышленности, определение их соответствия ряду нормативных документов и справочных материалов, отражающих правила формирования крупных отраслевых комплексов и предприятий XX века.

Для решения поставленных задач используется эволюционный подход к процессам архитектурного формирования производства, метод сравнительного анализа и графоаналитический метод для выявления особенностей предприятий на различных этапах и современных тенденций развития малых и средних предприятий. Исследование проведено в следующих аспектах: общие вопросы организации производства; размещение производственных предприятий и комплексов; архитектурно-планировочная организация предприятий и комплексов; архитектура производственных зданий и сооружений.

Полученные результаты исследования подтверждают кардинальность изменений в формировании производственных объектов на современном этапе, что позволяет определить инновационные малые и средние промышленные предприятия как качественно новые архитектурные производственные образования – постиндустриальные промышленные предприятия.

Ключевые слова: промышленная архитектура, трансформация производства, размещение предприятий, малые и средние предприятия, универсальные модули, технология.

TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES ARCHITECTURAL ORGANIZATION AT THE MODERN STAGE

The modern trends in the architectural formation of industrial enterprises are considered, among which the most important are disintegration of production structure and the active development of specialized small and medium enterprises (SMEs) as more relevant to modern requirements to production tasks. They are able to respond more quickly to the changing demands of the users market, interact closely with scientific research. New conditions have determined radical changes in the architectural and urban development of SMEs in comparison with traditional vertically integrated factories of the twentieth century.

The purpose of the article is to compare the basic principles and rules of the architectural and urban planning organization of modern SMEs with the principles of the formation of large size enterprises of the previous stage, in order to confirm the qualitative nature of changes in industrial architecture.

In accordance with the goal, the main tasks are to identify the architectural and urban features of modern small enterprises, reflecting progressive trends in industry, determining their compliance with a number of regulatory documents and reference materials that reflect the rules of the previous stage applied to large industrial complexes and enterprises of the twentieth century.

To solve the tasks, an evolutionary approach to the processes of the architectural formation of production is used, a comparative analysis method and a grapho-analytical method are used to identify the characteristics of enterprises at various stages and modern development trends of SMEs. The studied questions are considered in the following aspects: general issues of the organization of production; location of production enterprises and complexes; architectural and planning organization of enterprises and complexes; architecture of industrial buildings and structures.

The obtained results of the study confirm the cardinality of changes in the formation of production facilities at the present stage, that allows us to define innovative small and medium-sized industrial enterprises as qualitatively new architectural production formations - post-industrial enterprises.

Keywords: *industrial architecture, transformation, enterprises emplacement, small and medium size enterprises, universal modules, technology.*

Архитектура производственных объектов в ходе исторического развития прошла длительную эволюцию от ремесленных мастерских до крупнейших промышленных комплексов, постоянно совершенствуясь в соответствии с появляющимися новыми технологиями, изменением взглядов на организацию труда и т.д. Мировой опыт показывает, что развитие современного промышленного производства характеризуется кардинальной трансформацией производственной структуры с 1970-х гг., началом нового этапа в развитии промышленной архитектуры – на смену индустриальному этапу пришел постиндустриальный [1]. Изменившиеся условия формирования – насыщенность рынка товарами,

индивидуализация запросов и повышение требований заказчиков и др. – обусловили переход от массового поточного производства одинаковой продукции к гибкому инновационному производству постоянно модифицируемых изделий и компонентов на основе научных разработок и высоких технологий, переход от «фордистской» модели формирования, основанной на «экономике масштаба» к «постфордистской», основанной на «экономике разнообразия». Успешное развитие чистых технологий и средств защиты, обеспечили санитарную безопасность производств и изменили экологический аспект формирования предприятий, сняли многие существовавшие прежде ограничения.

Новые условия нашли свое отражение во всем спектре вопросов архитектурной организации производственных объектов – в их размещении, формировании комплексов предприятий и отдельных зданий. Важнейшей чертой этапа становится тенденция к деинтеграции производства [1, 2, 3, 4]. После доминирования крупных вертикально интегрированных отраслевых заводов широкое развитие получают небольшие специализированные предприятия, в том числе малые и средние предприятия (МСП), успешнее справляющиеся с новыми задачами, быстрее реагирующие на изменения запросов рынка и внедряющие технологические новшества.

МСП, успешно взаимодействующие на основе вертикальных и горизонтальных сетевых связей – не просто объекты меньшего размера, а качественно новые производственные образования, создаваемые и развивающиеся по новым законам и правилам, в основе своей отличным от предыдущего этапа. Формирование предприятий выходит за рамки многих, объективно сложившихся, функционально-планировочных, типологических, экологических, градостроительных правил и ограничений индустриального этапа, отраженных в различного рода нормативных и справочных документах того времени – СНиП, СН, ДБН и т.д., регламентирующих градостроительную и архитектурную деятельность, связанную с производством. Эти нормы и правила, выраженные в системе предписаний и принципов, соответствовали целям и задачам промышленного строительства того этапа и отражали технологические и санитарные параметры производства.

Проведенное сравнение базовых принципов формирования предприятий индустриального этапа с мировой практикой развития современных МСП и их комплексов показывает существенность происходящей трансформации и кардинальность изменений. Основные позиции «старой» архитектуры, сложившиеся к 1970-х гг. и характерные в целом для мировой промышленной архитектуры XX века, были сопоставлены с новыми направлениями, выделены основные теоретические положения индустриального этапа, утратившие свое значение и не применимые в новых условиях к небольшим предприятиям. За образец производства индустриального этапа была взята советская промышленность 2-й половины XX века, соответствовавшая фордистской модели, на основе централизации и создания крупных вертикально интегрированных предприятий. В качестве примеров нового производства взят успешный

опыт США, западно-европейских и азиатских стран, интенсивно развивающих свой промышленный потенциал на основе МСП, высоких технологий и современных методов организации производства.

Общие вопросы организации производства. Важнейшими чертами постиндустриального этапа стали уменьшение роли технологии в архитектурном формировании предприятий и возрастание непроизводственных факторов – экологического, градостроительного, социального, а также трансформация сложившихся типологических классификаций предприятий и сооружений, отражавших особенности застройки определенных отраслей и подотраслей. Так, ведущие теоретики архитектуры – промышленники 2-й половины XX века Н.Н. Ким и В. Хенн отмечали, что «первоосновой развития промышленной архитектуры служит производственный процесс» [5] и «для каждой отрасли промышленности и для каждой системы организации производства следует установить наиболее отвечающие им типы зданий; от этого выбора в значительной степени зависит общее решение промышленного предприятия» [6]. Характер технологического процесса влиял на выбор и планировку территории, на архитектурно-пространственное и конструктивное решение зданий и сооружений и инженерное оснащение [7]. В целом, предприятия формировались по схеме «технология → архитектура».

В новых условиях определяющую роль в успешной работе предприятия начинают играть гибкость и универсальность производственного пространства, что в сочетании с небольшими размерами оборудования и сооружения сводит во многих случаях к минимуму влияние технологии на его пространственную организацию. В легком производстве и промышленности высоких технологий различия размеров производственных, исследовательских и офисных помещений становятся менее четкими [8]. Сближение пространственных параметров производственных и гражданских объектов способствует их тесной интеграции на всех уровнях, созданию многофункциональных сооружений, в том числе с жильем, что было недопустимо на предыдущем этапе, использованию производственных помещений под гражданскую деятельность (выставки, торговля, образование и т.д.) и наоборот. Принципы архитектурного формирования производственных сооружений, производственных территорий и размещения предприятий индустриального этапа, становятся малоприменимы для МСП.

Размещение предприятий. Вопрос выбора территории для строительства всегда занимал важное место при создании новых предприятий, зачастую вызывая определенные сложности, связанные с особым характером производственных объектов, их крупными размерами, негативными санитарными качествами, специфическими композиционными параметрами. В числе основных факторов, определявших размещение предприятий, являлись характер производства (технологические требования), его мощность и грузооборот, условия транспортного обслуживания, природные условия (топографические, геологические, градостроительные, санитарные и др.) [9]. Основным критерием выбора варианта площадки для промышленного узла или отдельного предприятия и решения планировки при прочих равных условиях были минимальные затраты на ее освоение [10].

Изменившиеся характеристики предприятий обусловили кардинальную трансформацию сложившихся принципов размещения предприятий в направлении уменьшения ограничений на их размещение, увеличение числа пригодных для промышленного строительства площадок.

Уменьшение и снятие ограничений по размещению вследствие кардинального улучшения санитарных характеристик производства. Существовавшее дифференцированное размещение предприятий в зависимости от санитарной вредности отрасли [11], утратило свое значение в существовавшей прежде мере, и для МСП становится характерным гибкое, свободное от этих ограничений размещение. Для небольших предприятий утрачивают свое значение такие нормативные положения индустриального этапа, как ограничения по размещению относительно ответственных в градостроительном отношении элементов - центров городов, зеленых городских зон и прибрежных территорий, с учетом ветров преобладающего направления по отношению к жилой застройке и т.д. (п.2.11; п.2.16 СНиП II-89-80) [12].

Безвредное производство устраняет такую форму городских территорий как санитарно-защитные зоны, необходимую составляющую традиционных производственных зон, что существенно повышает эффективность использования городских земель (п.2.12 СНиП II-89-80) [12].

Расширение спектра потенциальных участков для размещения производства. Существенным ограничением при выборе территории для предприятия всегда являлись крупные размеры производственных цехов

и формируемой застройки, наличие динамических нагрузок и мокрых процессов, необходимость больших объемов подготовительных работ по выравниванию территории (пригодными для промышленного строительства считались территории с уклоном рельефа до 5% [7]). Крупные, как правило, прямоугольные цеха вызвали сложности их планировочного и пространственного взаимодействия с системой городских улиц и застройки.

Небольшие размеры и разнообразная конфигурация сделали возможным размещение предприятий в структуре городской селитбы, более тесное пространственное взаимодействие с непромышленными элементами. Благодаря этому стали пригодными небольшие, сложной конфигурации участки, мало пригодные для размещения крупных предприятий, территории со сложным рельефом и значительным перепадом высот, что также оптимизирует использование городских земель. МСП можно размещать независимо друг относительно друга, на различных уровнях, подчиняясь направлению рельефа [13]. Небольшие производственные объекты легко вписываются в городскую планировочную структуру, не нарушая систему улиц, а мелкий масштаб застройки малых предприятий может быть легко композиционно согласован с прилегающими городскими сооружениями [14].

Современный зарубежный опыт дает массу примеров промышленных предприятий, созданных в русле новых архитектурных и градостроительных подходов. Так, технологический центр McLaren в Англии размещается в живописной местности в пригороде г. Уокинг, его архитектурное решение в большой мере обусловлено решением экологических задач, подчинением существующему ландшафту (рис.1). Автосборочное предприятие Вольво в Швеции размещено на берегу залива, и его сооружения окружены активным озеленением (рис.2). Экологически чистое мусороперерабатывающее предприятие в Вене располагается в окружении селитебной застройки, что было совершенно недопустимо по существовавшим прежде нормативам (рис.3). Можно также упомянуть автосборочное предприятие Фольксваген – многофункциональный комплекс – в историческом центре Дрездена, располагающийся на месте разрушенного дворца XVII века рядом со старым парком и являющегося, благодаря своей выразительной архитектуре, украшением этой части города [1].

Архитектурная организация предприятий и производственных комплексов. С

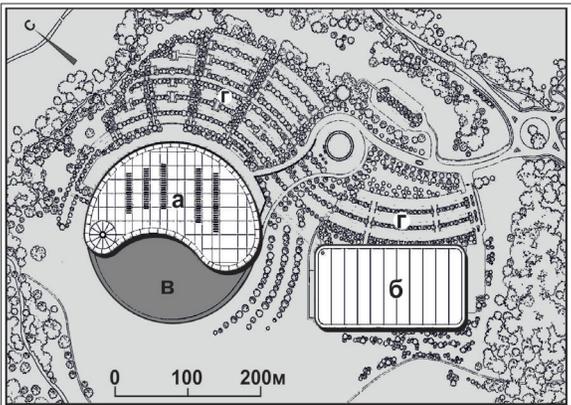
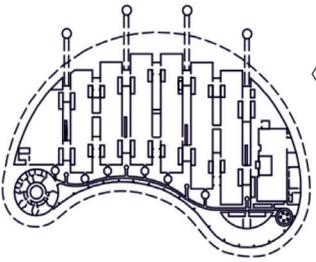
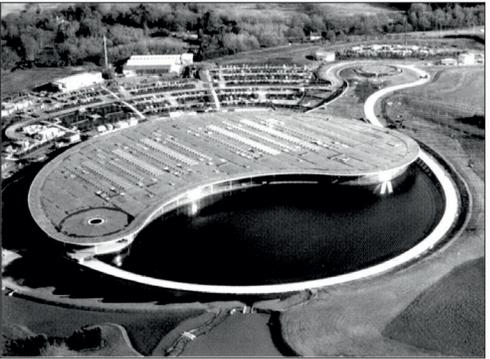


Схема генплана. а - технологический центр; б - производственный центр; в - искусственный водоем; г - автопарковки



Схематический план здания технологического центра

Рис.1 Размещающийся в живописной местности технологический центр McLaren в г. Уокинг в Англии включает разработку и производство гоночных автомобилей, а также штаб-квартиру компании и офисы. Искусственный водоем обеспечивает комфортный микроклимат в здании.

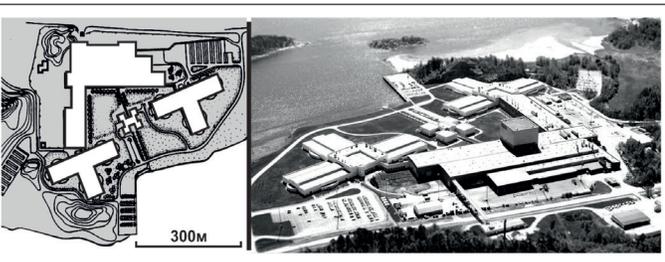


Рис.2 Автосборочное предприятие Вольво в г. Уддевалле, Швеция, размещено на автономном участке в зеленой зоне на берегу залива (1987 г.). Раздробленная застройка формируется несколькими корпусами с шестью отдельными сборочными цехами.

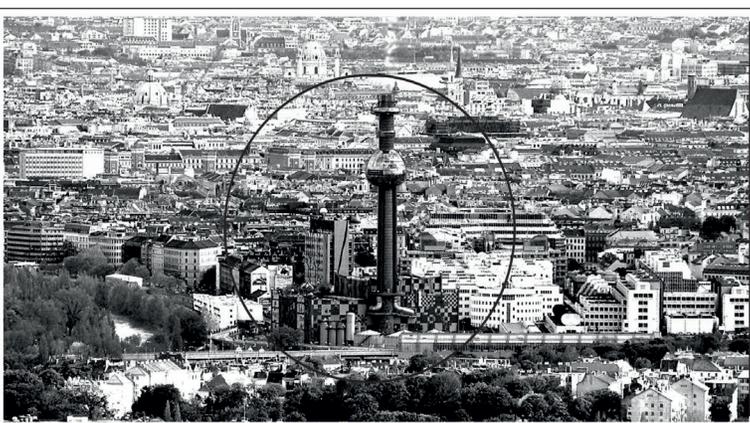


Рис.3 Экологически чистое мусороперерабатывающее предприятие размещается в центральном районе г. Вены, Австрия, в окружении городской застройки. Решенное в ярком декоративном стиле сооружение украсило город и стало привлекательным местом для туристов

развитием МСП, коренная трансформация коснулась и территорий самих предприятий и комплексов, в пространственной организации которых также отмечается минимальная роль технологического процесса. Если на индустриальном этапе при проектировании предприятий и промрайонов формирование и оптимизация производственно-технологических связей между сооружениями и заводами была в числе основных задач архитектора, то в технопарках и индустриальных парках он не влияет на расположение отдельных предприятий, самостоятельных единиц с различной постоянно меняющейся деятельностью, включая изменение отраслевой принадлежности. «По сравнению с районами основной промышленности зонирование зон малой индустрии носит несколько ограниченный характер. В планировке зон малой индустрии наиболее распространено зонирование участков зон по времени их освоения» [2].

Теряют в основе свое значение и не применимы к МСП такие сложившиеся теоретические положения организации отраслевых предприятий:

- основу архитектурно-планировочного решения генерального плана составляет генеральная рабочая диаграмма-схема основных технологических потоков по территории предприятия [15]; необходимость определения производственно-технологической взаимосвязи цехов и сооружений для наилучшей организации технологического процесса [7];

- функциональное зонирование территории предприятий и промышленных узлов с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических ... требований, грузооборота и видов транспорта (п.3.3*, п.3.8. СНиП II-89-80) [12];

- четкое разделение и изоляция потоков различных видов грузового транспорта и пешеходов на территории предприятий для обеспечения безопасности персонала и одновременно наиболее активного функционирования транспортных коммуникаций [7];

- унификация и модульная координация размеров и элементов планировки и застройки территории как средство структурного построения генерального плана теряет свое значение для предприятий, но сохраняется для комплексов МСП. В этом случае преимущество одинаковых видов участков и строительная унификация повторяющихся производственных модулей, позволяют осуществлять строительство в широких масштабах (рис.4).

- обеспечение компактности и плотно-

сти застройки территории, наиболее интенсивного её использования, отражавшее экономию масштабов (экономия ресурсов, материалов, расходов, транспортных связей и т.д.) (п.3.3* СНиП II-89-80); нормирование минимально допустимой плотности застройки площадок промышленных предприятий в зависимости от отраслей производства, которая достигала иногда 50-60% [16]; требование максимального блокирования производственных и вспомогательных зданий и сооружений, обеспечивающее сокращение площади застройки, протяженности коммуникаций, путей движения и т.д., размещение отдельно стоящих зданий только при технико-экономическом обосновании или технологической необходимости (п.3.20 СНиП II-89-80) [12];

В новых условиях в пространственной организации предприятия технологические и экономические вопросы отходят на второй план, уступая место социальным, композиционным, экологическим, что находит выражение в обширной свободной, хорошо благоустроенной территории, многообъектной дробной застройке, выразительной индивидуальной архитектуре зданий. Кроме того, если традиционные отраслевые предприятия, создававшиеся на основе прогрессивных архитектурно-планировочных принципов, должны были иметь, как правило, площадку прямоугольной конфигурации [16], и автомобильные дороги на предприятиях организовывались по возможности по простой прямолинейной схеме [9], то комплексы МСП во многих случаях имеют сложную конфигурацию, определяемую внешними планировочными ограничениями и гибкую систему улиц для повышения выразительности застройки (рис.4).

Архитектурная организация производственных зданий. В новых условиях производственные здания и сооружения формируются более свободно, выходя за рамки сложившихся к последней четверти XX века типологических рамок. Новые подходы в значительной мере способствовали устранению характерных архитектурно-композиционных недостатков производственных зданий индустриального этапа, повышению выразительности и разнообразия промышленных объектов. Во многих случаях, особенно применительно к МСП теряют свою актуальность такие базовые положения, как:

- проектирование производственных зданий начинается с составления технологами производственно-технологической схемы, в которой определяют основные параметры,

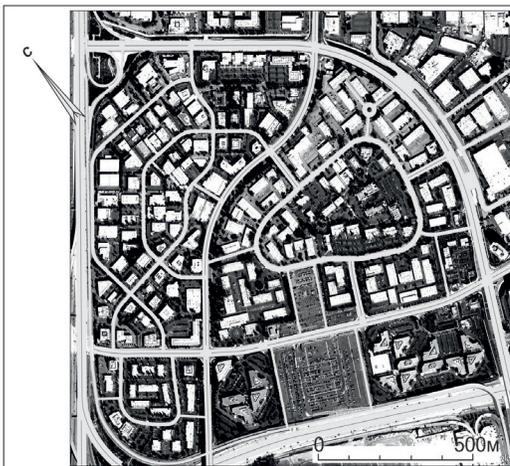


Рис.4 Научно-производственный высокотехнологичный комплекс в округе Ориндж в Калифорнии, США, формируется небольшими предприятиями в озелененной среде. Криволинейная планировка придает живописность застройке. а - схема генплана (фрагмент); б, в - виды застройки



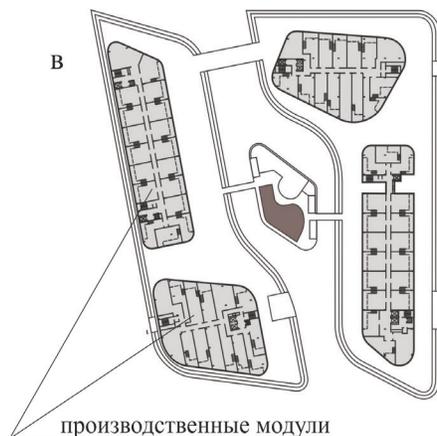
Рис.5 Производственные модули на участке со сложным рельефом в технологическом парке Paterna, Испания

Рис.6 Модули для производств, требующих повышенной высоты помещений (до 9м в чистоте) в индустриальном парке Nusajaya, Малайзия



а

в



б

производственные модули



Рис.7 Производственный комплекс Oxley Bizhub, в Сингапуре включает помимо производственных модулей развитую систему общественного обслуживания, отдыха и развлечений - столовые, бассейн, тренажерный зал, активное озеленение. а - компьютерная модель, б - внешний вид, в - план 5 - 8 этажей.

последовательность производственных операций в технологическом процессе, последовательность расстановки оборудования и компоновки его в производственных помещениях [7];

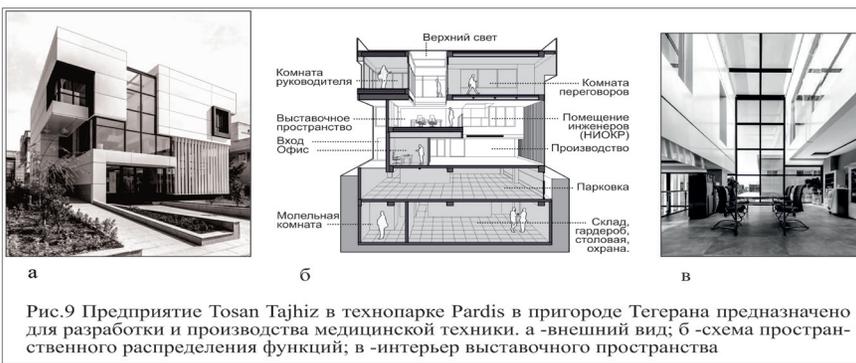
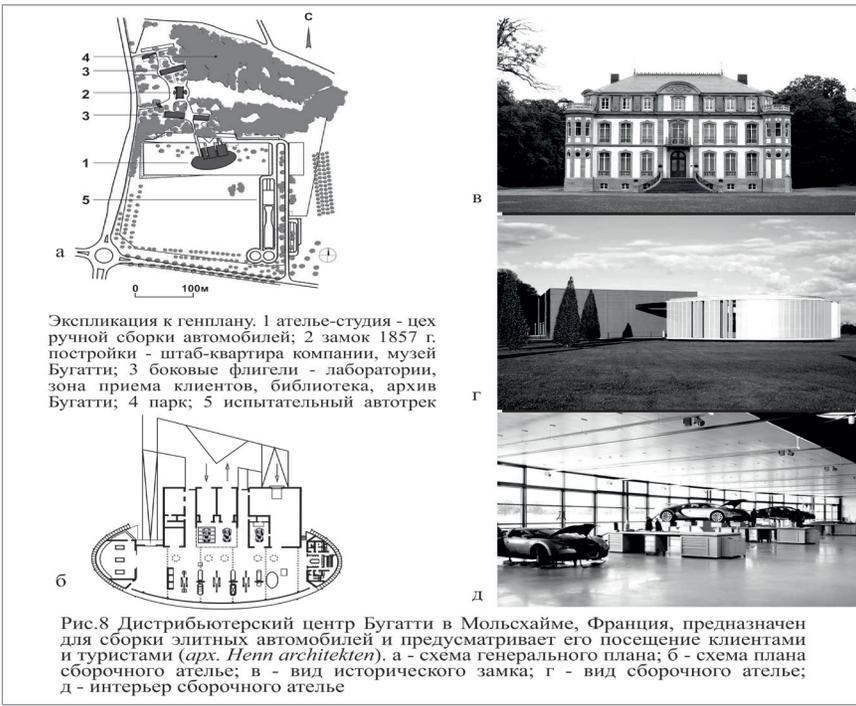
– размеры секций в плане (число пролетов и шагов) и их число устанавливаются при проектировании исходя из заданной мощности производства, технологических требований [9];

– основой архитектурной композиции промышленных предприятий и зданий служит производственный процесс. Именно он определяет соответствующую компоновку производственных корпусов, характер инженерного оборудования и систему коммуникаций [17].

В новых условиях наоборот, с широким развитием универсальных производственных модулей, предлагаемых в аренду или на продажу, предприниматель подбирает себе подходящее производственное помещение исходя из предлагаемой номенклатуры готовых сооружений. Таким образом, предприя-

тие формируется уже по схеме «архитектура → технология», т.е. пространственные параметры готового здания определяют размещаемый процесс. Универсальный характер сооружений устранил их отраслевые особенности, а во многих случаях и их специфику как производственных сооружений (рис. 5-7).

Важнейшим направлением этапа становится отказ от всеобъемлющей унификации и стандартизации параметров зданий, повышавшие эффективность массового строительства в крупных масштабах, и в то же время сковывавших творчество архитектора. Так, нормативная документация требовала при проектировании зданий принимать, как правило, типовые конструкции и изделия (п.2.41 СНиП 2.09.02-85*) [18], а форма одноэтажных производственных зданий должна быть наиболее простой в виде прямоугольника или квадрата, т.к. стоимость здания сложной конфигурации увеличивается [15]. Сложившаяся на индустриальном этапе систематизация сооружений по отраслям и конструктивно-строительным особенностям



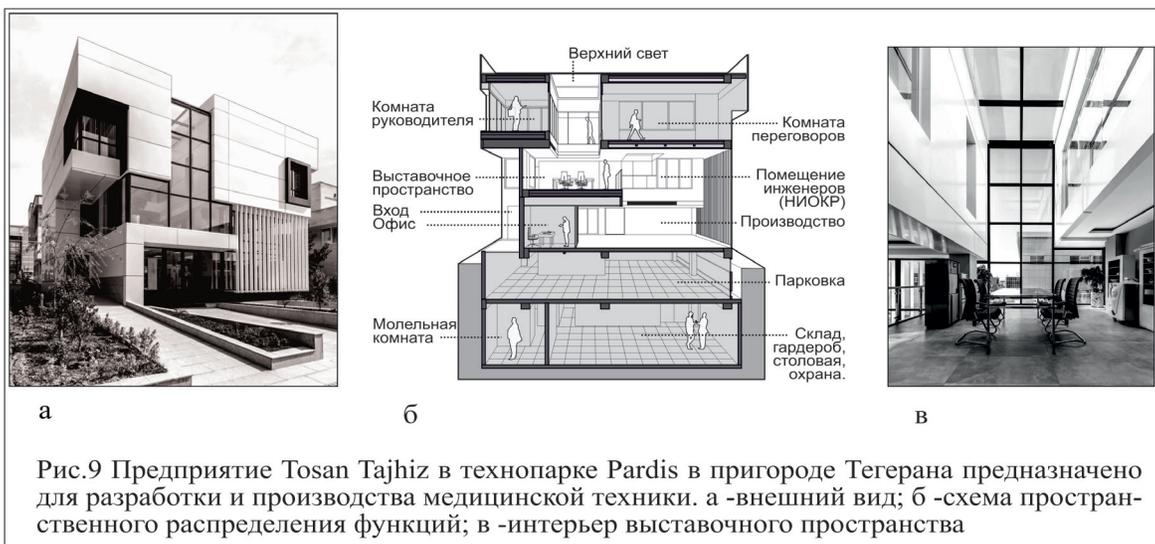


Рис.9 Предприятие Tosan Tajhiz в технопарке Pardis в пригороде Тегерана предназначено для разработки и производства медицинской техники. а -внешний вид; б -схема пространственного распределения функций; в -интерьер выставочного пространства

(деление зданий на пролетные, ячейковые, зальные в зависимости от сетки колонн, на одно-, двух- и многоэтажные в зависимости от числа этажей, крановые и бескрановые и т.д. [9, 7]) в большой мере утрачивает значение в новых условиях.

Важной чертой современного этапа в промышленной архитектуре становится появление нового вида объектов - многофункциональных комплексов и сооружений, включающих в свой состав помимо производства также офисы, исследовательские лаборатории, выставочные залы, музеи и даже жилье. Производство перестает быть обособленной формой деятельности и начинает объединяться как со связанными с ним, так и не связанными видами деятельности, что означает уход от разделения зданий на производственные и гражданские.

Оригинальным архитектурным решением является центр компании Бугатти для сборки легковых автомобилей класса люкс, размещающийся в нескольких зданиях и предусматривающий посещение комплекса клиентами и туристами. Ручная сборка осуществляется в ателье – студии с выразительной архитектурой, мало напоминающей традиционные производственные цеха. Выразительное архитектурное решение соответствует престижности компании (рис.4.). Архитектура здания предприятия Tosan Tajhiz в пригороде Тегерана, включающего разработку и производство медицинской техники, отражает необходимость тесного взаимодействия и пространственного сближения исследований

и научных разработок с производством. Здание привлекательной архитектуры включает также ряд сопутствующих помещений, обеспечивающих успешную деятельность компании (рис. 5).

Совершенно новые виды сооружений, максимально отвечающие задачам гибкого инновационного производства и соответствующие современным представлениям об архитектуре производственных объектов создают предпосылки для разработки новых типологических классификаций промышленных сооружений, соответствующих новым условиям формирования. При этом необходимо отметить, что инновационное производство на основе малых предприятий не вытесняет традиционное, а успешно с ним сосуществует и взаимодействует.

Заключение

Сравнение базовых принципов организации производства индустриального этапа с современной практикой развития малых и средних предприятий показало кардинальный характер изменений в архитектурном формировании, выражающийся в выходе за рамки существовавших регламентирующих правил в организации производства, в размещении предприятий, в формировании комплексов, архитектуре зданий и сооружений, в невозможности во многих случаях их применения к инновационным МСП. Это позволяет их определить как качественно новые образования – постиндустриальные промышленные предприятия.

Литература

1. Вершинин В.И. Эволюция промышленной архитектуры. – М., «Архитектура-С», 2007. – 176 с.

2. Комплексы малых промышленных предприятий. / Обзорн. инф. ГОСИНТИ. Сост. Кривошеев М.С. – М., 1973. – 25 с.
3. JTC Corporation. Singapore Government Site / [Electronic resource]
4. Las nuevas areas industriales //Urbanismo COAM, №11, Septiembre, 1990.
5. Ким Н.Н. Промышленная архитектура. – М.: Стройиздат, 1988. – 244 с.
6. Хенн В. Промышленные здания и сооружения. Т.1,2. – М., Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1959 (пер. с нем.)
7. Архитектурное проектирование промышленных предприятий: Учебн. для вузов / Под ред. С.В.Демидова и А.А.Хрусталева. - М.:Стройиздат,1984.–391 с.
8. The Architects' Handbook / ed. By Quentin Pickard RIBA : Blackwell Science Ltd. – 2002. – 454 p.
9. Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений / В.А.Дроздов, Л.Ф.Гольденгерш, Е.С.Матвеев и др.; Под общ ред. Н.Н.Кима. – М.: Стройиздат, 1990 – 638 с.
10. Паньков М. В., Рыгалов В. А. Промышленные узлы. – М., Стройиздат, 1974. – 207 с.
11. СН 245-72 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. – М., Изд-ство литературы по строительству, 1972.
12. СНиП II-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий. Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1981. – 32 с.
13. Вершинин В.И. Архитектурно-планировочные структуры промышленных предприятий в условиях сложного рельефа // Промышленное строительство – М., Стройиздат, 1991, №2. – С.23–25
14. Вершинин В.И. Особенности формирования производственными комплексами транспортных связей в городах // Известия ВУЗов – Строительство и архитектура, Новосибирск, 1991, №1. – С. 39–43.
15. Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов. - М., Машгиз, 1954. – 588 с.
16. Рыгалов В.А. Генеральные планы промышленных предприятий. / Рыгалов В.А., Метляева О.П., Болотова М.Н. - М., Стройиздат, 1973. – 183 с.
17. Блохин В.В. Композиция в промышленной архитектуре. М., 1977.–52-с.
18. СНиП 2.09.02-85* Производственные здания - М, 1991.
19. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. М., 1994.

References

1. Vershinin V. I. Evolution of industrial architecture. – М., “Architektura-S”, 2007. – 176 p.
2. Complexes of small industrial enterprises. / Obzorn. INF. STATE-OF INTI. Comp. Krivosheev M. S. –М., 1973. – 25 p.
3. JTC Corporation. Singapore Government Site / [Electronic resource]
4. Las nuevas areas industriales // Urbanismo COAM, No. 11, Septiembre, 1990.
5. Kim N. N. Industrial architecture. - Moscow: Stroizdat, 1988. – 244 p.
6. Henn V. Industrial buildings and structures. Vol. 1, 2. – Moscow, State publishing house of literature on construction, architecture and construction materials, 1959 (TRANS. from it.)
7. Architectural design of industrial enterprises: Textbook. for universities / Ed. by S. V. Demidov and A. A. Khrustalev. – Moscow: stroizdat, 1984. – 391 p.
8. The Architects' Handbook / ed. By Quentin Pickard RIBA : Blackwell Sci-ence Ltd. – 2002. – 454 p.
9. Architecture of industrial enterprises, buildings and structures / V. A. Drozdov, L. F. Goldengersh, E. S. Matveev et al.; Ed. By N. N. Kim, Moscow: stroizdat, 1990-638 p.
10. Pankov M. V., Rygalov V. A. Industrial nodes. – М., Stroiz-DAT, 1974.– 207 p.
11. SN 245-72 Sanitary standards for designing industrial enterprises. – М., Publishing house of literature on construction, 1972.
12. SNiP II-89-80. General plans of industrial enterprises. Gosstroy SSSR. – Moscow: stroizdat, 1981. – 32 p.

13. Vershinin V. I. Architectural and planning structures of industrial enterprises in difficult terrain // Industrial construction-M., stroizdat, 1991, no. 2. – P. 23–25.
14. Vershinin V. I. Features of formation of transport links in cities by industrial complexes // Izvestiya Vuzov – Construction and architecture, Novosibirsk, 1991, no. 1. – P. 39–43.
15. Egorov M. E. Fundamentals of design of machine-building plants. – M., Mashgiz, 1954. – 588 p.
16. Rygalov V. A. General plans of industrial enterprises. / Ry-galov V. A., Metlyaeva O. P., Bolotova M. N. –M., stroizdat, 1973. – 183 p.
17. Blokhin V. V. Composition in industrial architecture. Moscow, 1977.– 52 p.
18. SNiP 2.09.02-85 * Production buildings. –M, 1991.
19. SNiP 2.07.01-89* Urban Planning. Planning and development of urban and rural settlements. Moscow, 1994.

Вершинин В. И.,

доцент, кандидат архитектуры, Член-корреспондент Украинской Академии Архитектуры, г. Одесса, Украина. E-mail: 4591vvic@gmail.com

Vershinin V. I.,

docent, candidate of architecture, Corresponding member of the Ukrainian Academy of Architecture, c. Odessa, Ukraine. E-mail: 4591vvic@gmail.com

Поступила в редакцию 03.06.2020

СВЕТОВАЯ АРХИТЕКТУРА В ЗЕЛЕННЫХ РЕЙТИНГОВЫХ СИСТЕМАХ

Различные глобальные системы оценки проектов, начиная с их самых ранних стадий, созданы во всем мире для определения устойчивости в дальнейшем процессе строительства и эксплуатации зданий. Однако, в связи со стремительным развитием способов передачи информации во всех областях общественной жизни, их категории и критерии постоянно обновляются, чтобы соответствовать новым тенденциям устойчивости.

Основная цель статьи – сделать обзор изменения и усложнения структур рейтинговых систем и определить возможные дополнительные векторы развития.

Исследование решает следующие задачи: проанализировать в исторической ретроспективе, как развивался интерес к исследованиям в системах зеленого рейтинга и выявить в них сходство, различие, сильные и слабые стороны; провести оценку полноты учёта аспектов устойчивости; 3) дать предложения по включению в системы дополнительных векторов внимания к развивающимся и вновь появившимся потребностям общественной жизни.

Проанализированы LEED (Лидерство в энергетическом и экологическом проектировании), BREEAM (Метод оценки зданий и сооружений), CASBEE (Комплексная система оценки для повышения экологической эффективности зданий) и Green Star N (Система независимой верификации для оценки устойчивого развития зданий)

Перечисленные рейтинговые системы оценки зданий направлены на улучшение качества архитектуры в целом, что позволяет окупить вложения инвесторов быстрее, снижая потребление стандартных ресурсов во время эксплуатации здания. Материалы, используемые при «зеленом» строительстве, направлены на обеспечение максимально безопасной и комфортной среды для пребывания людей внутри здания во время проживания и рабочего процесса. Здания проектируются таким образом, чтобы потери тепла наружу были минимальными, используется система кондиционирования воздуха с рекуперацией тепла, что позволяет минимизировать затраты на отопление, нередко используются солнечные батареи, тепло подземных вод. Немаловажны выбор расположения здания относительно сторон света, учёт господствующих направлений и розы ветров, максимальная интеграция в существующую городскую среду, чтобы в будущем все окружающие элементы позволяли максимально эффективно использовать здания.

Интенсивность процессов развития современного общества опережают действующие нормативные требования, их регламентирующие. Одним из таких элементов является комфортная световая среда, по своей значимости выходящая на одно из первых мест в вечерне-ночное время.

Ключевые слова: зеленые рейтинговые системы, световая архитектура, BREEAM, LEED, CASBEE, Green Star NZ.

LIGHT ARCHITECTURE IN GREEN RATING SYSTEMS

Various global project appraisal systems, starting from their earliest stages, have been created all over the world to determine sustainability in the further process of building construction and operation. However, in connection with the rapid development of the methods of transmitting information [about the information explosion literature] in all areas of public life, their categories and criteria are constantly being updated to meet new sustainability trends.

The main goal of possible additional vectors of attention in the course of the article is to predict the development and complication of the structures of rating systems:

This study solves the following problems: to analyze in historical retrospective how the interest in research in green rating systems has developed and to identify similarities, differences, strengths and weaknesses in them; to assess the completeness of the aspects of sustainability; to give suggestions on the inclusion in the system of additional vectors of attention to the developing and newly emerging needs of public life.

In this work, LEED (Leadership in energy and environmental design), BREEAM (Method for assessing buildings and structures), CASBEE (Integrated assessment system to improve the environmental performance of buildings) and Green Star NZ were analyzed. Further in-depth studies are expected to focus more on economic and institutional factors to improve the capabilities of green rating systems to assess sustainability.

Such rating systems for assessing buildings are aimed at improving the quality of architecture as a whole. Many of the projects at the total cost of all construction and finishing works are much more expensive than standard construction due to the high cost of building materials. However, such systems allow investors to recoup money faster, since they reduce the consumption of standard resources of the building.

In turn, the materials used in the "green" construction are aimed at providing the safest and comfortable environment for people to stay inside the building, both during residence and during the work process. The buildings are designed in such a way that the outward heat loss is minimized, an air conditioning system with heat recovery is used, which minimizes heating costs, solar panels and groundwater heat are often used to help save energy. A competent choice of the location of the building relative to the cardinal points and integration into the existing environment is important, so that in the future all the surrounding elements and location affect the maximum efficiency of the building, including even parameters such as a wind rose, to use all the features.

However, the needs of society as some elements in these systems are ahead of current regulatory requirements. Such an element, in particular, is a comfortable lighting environment -- one of the first places in the evening-night time.

Keywords: *green rating systems, light architecture, BREEAM, LEED, CASBEE, Green Star NZ.*

Термины «экологичность» и «устойчивость окружающей среды», исходя из важности практики устойчивого строительства, вводились в течение многих лет [1, 2]. Тем не менее, строительство по-прежнему является основным потребителем энергии на основе официальной статистики. Это связано с пассивным отношением специалистов-строителей к внедрению устойчивых решений. Учитывая растущие затраты на энергию, особенности информационного поля и ра-

ствующие экологические проблемы, спрос на устойчивые строительные объекты с минимальным воздействием на окружающую среду имеет тенденцию к увеличению в течение последних лет [3, 4].

В мировой практике используют системы оценки для зеленых зданий, чтобы оптимизировать потребление природных ресурсов и контролировать загрязнения [3]. Здания, сертифицированные этими рейтинговыми системами, считаются потребляющими меньше

энергии, обеспечивая лучшую жилую среду и способствуя общей репутации объекта. По оценкам, в мире существует около 600 систем «зеленого» рейтинга [5]. BREEAM (метод оценки зданий и сооружений) известен как первый инструмент оценки, позволяющий оценить эффективность строительства на основе определенных целевых значений для различных критериев [6 - 8]. Кроме того, существуют многокритериальные схемы, такие как LEED, США, LEED Канада. Сертифицированные стандартом BREEAM здания могут потреблять на 6-30% меньше энергии, чем несертифицированные [9, 10], тогда как сертифицированные по стандарту LEED свойства потребляют на 18-39% меньше энергии, чем несертифицированные объекты [9 - 12]. Тем не менее, когда делается акцент на зеленые стандарты, такие как LEED, люди обычно упускают общую картину, так как при строительстве зданий для наибольшей эффективности эксплуатации здания используется также и окружающая среда. Значительная часть специалистов говорят о том, что в ближайшем будущем влияние устойчивости будет распространяться далеко за пределы зеленых зданий. В связи с этим все ведущие системы рейтинга экологических зданий постоянно обновляют свои критерии. В 2013 году у LEED было серьезное обновление с LEED v4, и он только что обновил свои рейтинговые инструменты в середине 2016 года [13]. В то время как основное обновление BREEAM произошло в середине 2014 года с BREEAM UK New Construction [26]. В середине 2015 года и в середине 2016 года были выпущены последние версии Green Star Australia и Green Star New Zealand соответственно [15]. Кроме того, международные стандарты об устойчивых зданиях также были обновлены. Например, ISO / TC 59 / SC 17 был создан в 2002 году для реализации аспектов устойчивости в строительном секторе [16]. Помимо исследовательских работ, были также реализованы проекты, посвященные устойчивым показателям для зданий с конкретными целями: узнать, как развивался интерес и исследования в системах зеленого рейтинга; определить сходство, разницу, силу и слабость зеленых рейтинговых систем; проверить, полностью ли они оценивают проекты во всех аспектах устойчивости.

Зеленое и устойчивое строительство использовались взаимозаменяемо, но эти два термина далеко не синонимы. В 2008 году было указано, что «зеленый» является «термином, охватывающим стратегии, методы и строительные материалы, которые менее ре-

сурсоемки или загрязняют окружающую среду, чем обычное строительство» [17]. Хоу [18] описал это как эффективное использование земли и энергии, экономию воды и других ресурсов, улучшение качества воздуха внутри и снаружи помещений, а также увеличение использования переработанных и возобновляемых материалов. Концепция «зеленого строительства» постоянно пересматривается, и ее определение принято считать «предоставление людям здорового, подходящего, эффективного пространства и естественной гармоничной архитектуры с максимальной экономией ресурсов (энергии, земли, воды, материалов), защиты окружающей среды и сокращение загрязнения на протяжении всего жизненного цикла».

Определение устойчивости также пострадало от двусмысленности и неопределенности [19]. Были даны новые определения, включающие более 100 понятий. Одно из самых ранних его определений было дано Комиссией Брундтланд в 1987 году, которая заявила, что «устойчивое развитие - это развитие, которое отвечает потребностям настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» [20]. В настоящее время в России существует лишь предварительный стандарт Зеленых стандартов (ПНСТ 349-2019 «Зеленые» стандарты). «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности и «зеленая» инновационная продукция. Термины и определения), который дает следующее определение «зеленого» стандарта («green» standard): Документ по стандартизации, устанавливающий требования, нормы и правила к «зеленой» среде жизнедеятельности, «зеленой» продукции, «зеленым» технологиям, утвержденный в установленном порядке.

В ходе исследования были подробно проанализированы BREEAM, LEED, CASBEE и Green Star NZ. Выбор этих рейтинговых систем основано на рассмотрении BREEAM, LEED и CASBEE в качестве всемирно известных ведущих. Green Star NZ является относительно новой системой. Недавно была выпущена ее последняя версия, инициировавшая увеличение количества зарегистрированных зеленых зданий в Новой Зеландии.

BREEAM считается первой в мире оценкой экологического строительства, которая была запущена и эксплуатируется по сей день [6 - 8]. Она была представлена на рынке в 1990 году и впервые была пересмотрена для оценки офисов в 1993 году [7]. Широко признано, что почти все более поздние основные

системы зеленых рейтингов, такие как LEED, Green Star и CASBEE, находятся под влиянием BREEAM.

Рейтинг BREEAM широко используется благодаря своей гибкости. Он не только оценивает местные нормы и правила, но также позволяет применять их в международных зданиях [21]. Кроме того, BREEAM позволяет оценить жизненный цикл здания с точки зрения проектирования, строительства, эксплуатации и ремонта; BRE предоставляет руководство по планированию, местным органам власти, застройщикам и инвесторам новые руководства по строительству, эксплуатации, ремонту и отделке, общинам и инфраструктуре. Сертификаты BREEAM составляют 80% доли европейского рынка по оценке устойчивых зданий [22].

LEED — это добровольный стандарт, разработанный USGBC (Совет по экологическому строительству США). Впервые он был запущен в 1998 году с пилотной версией (LEED 1.0) [23]. Хотя он был выпущен после BREEAM, он считается наиболее широко принятой рейтинговой схемой, применяемой в большинстве стран.

CASBEE был разработан в 2001 году в Японии в сотрудничестве с учеными, специалистами и представителями власти. Из-за его ограничения японским контекстом количество сертифицированных зданий все еще остается скромным (330 зданий с 2004 года) [24].

Рейтинговая схема Green Star NZ была впервые запущена в 2007 году NZGBC (Новозеландским советом по экологическому строительству) на основе австралийской Green Star [15]. По сравнению с приведенными выше рейтинговыми схемами Green Star NZ является самой молодой. Это единственный документ, в котором отсутствует руководство по оценке здания на этапе его проектирования.

BREEAM, LEED, CASBEE и Green Star NZ были созданы некоммерческими третьими сторонами, в то время как в CASBEE правительство играет доминирующую роль. Благодаря сотрудничеству между различными сторонами, CASBEE может получать отзывы и рассматривать их для будущих обновлений чаще, точнее и тщательнее. Это может быть причиной того, что CASBEE считается лидером в оценке проектов комплексного развития территории. Хотя он может оценить большую часть всего жизненного цикла проекта, оценка стадии эксплуатации все еще не охвачена.

Все рейтинговые системы прилагают уси-

лия к тому, чтобы пересматривать и обновлять свои критерии чаще, чтобы немедленно исследовать интенсивное развитие устойчивого строительства. BREEAM и LEED имеют значительное количество зеленых сертифицированных зданий по всему миру. Несмотря на различные региональные характеристики, климат, культуру и т. д., Другие страны, кроме Великобритании и США, могут использовать BREEAM или LEED. Это потому, что стандарты, используемые для оценки зеленых критериев, могут быть международными стандартами или местными эквивалентными стандартами.

BREEAM и LEED значительно различаются по своей гибкости и количеству сертифицированных зданий. До 2017 года всего 561 600 зданий были сертифицированы BREEAM, что в семь раз выше, чем для LEED. Что касается географического положения, до 160 стран и территорий приняли LEED для оценки зеленого проекта по сравнению с 77 странами для BREEAM. Это можно объяснить тремя основными факторами. Во-первых, BREEAM ориентирован на европейский рынок, где большинство стран хорошо осведомлены об устойчивом развитии. Во-вторых, LEED считается более прозрачным рейтинговым подходом для расчета окончательных результатов, в то время как BREEAM использует метод предварительно взвешенных категорий, который является более сложным и строгим. Наконец, BREEAM более строг в своих критериях для получения кредитов. Он устанавливает абсолютные параметры, в то время как относительное процентное улучшение или цели снижения используются LEED.

Учитывая количество основных категорий в четырех рейтинговых схемах, становится ясно, что BREEAM имеет наибольшее количество категорий, что несколько выше, чем у LEED и Green Star NZ. Стоит отметить, что BREEAM, LEED и Green Star NZ имеют одинаковые шаблоны в характеристиках категорий. Это связано с сильным влиянием BREEAM на LEED и Green Star NZ. Хотя BREEAM влияет на CASBEE, он был создан в сотрудничестве с различными сторонами, включая правительство, промышленность и академические круги, и тем самым различие в оцениваемых категориях, составляющих всего шесть основных категорий. Эти рейтинговые схемы имеют общие категории, такие как энергия и материал, даже если они созданы на основе их локального контекста. Это доказывает, что эти же категории являются глобальными проблемами и должны быть тщательно рассмотрены.

Помимо важности энергетического критерия, весовые коэффициенты для Материала и Внутренней среды, Качество / Здоровье и благополучие также отражают их основные приоритеты при оценке здания по сравнению с другими критериями. На строительную отрасль приходится значительная доля мирового потребления сырья, на которую приходится 25% урожая древесины; 40% камня, песка и гравия и 16% воды, что приводит к высокой шкале взвешивания в материале. Принимая во внимание, что качество окружающей среды / здоровье и благополучие в помещениях сосредоточено на вопросах благополучия и здоровья людей, занятых в строительстве. Это рассматривается в качестве ключевой роли в определении Green как: «обеспечение людей здоровым, применимым, эффективным пространством и естественной гармоничной архитектурой». Поэтому особое внимание уделяется оценке качества окружающей среды, здоровья и благополучия в помещениях. На последнем этапе были рассмотрены руководства BREEAM, LEED, CASBEE и Green Star NZ, чтобы определить их развитие, сходство и различия, а также их сильные и слабые стороны, чтобы определить их поддержку устойчивости. В этом документе были исследованы новые руководства по строительству и руководства по развитию соседства. Новые руководства по строительству представляют собой руководство по индивидуальной оценке, здания. Оно направлено на «смягчение воздействия новых зданий на окружающую среду устойчивым и экономичным способом». В то время как Руководство по развитию соседства представляет собой крупномасштабное руководство по развитию. Оно «обеспечивает основу для проектировщиков, местных органов власти, разработчиков и инвесторов через процесс генерального планирования, прежде чем приступить к закупкам, детальному проектированию и строительству на уровне здания».

Всеобъемлющий обзор соответствующих документов является убедительным доказательством сущности и признания систем экологического рейтинга для строительной отрасли в последнее время. BREEAM, LEED, CASBEE и Green Star NZ были исследованы в 202 работах в восьми журналах в течение 1998-2016 гг., и с середины 2000-х годов отмечается резкое увеличение числа работ. Это может указывать на то, что BREEAM и LEED наиболее широко распространены в мире и чаще используются по сравнению с другими инструментами оценки. Кроме того, привле-

чение зеленых рейтинговых систем зависит от их маркетинга, а также от их прозрачности, что было доказано на примере BREEAM и LEED [26].

Чтобы следовать устойчивой тенденции развития зданий, New Construction постоянно обновляется. В более поздних версиях добавлено больше баллов, подкатегорий и категорий для более полной оценки проекта, особенно LEED с двойным увеличением к общему количеству баллов и доступностью еще двух категорий в версии 4. В New Construction вся оценка рейтинги сосредоточены в основном на окружающей среде, а обществу уделяется меньше внимания. Кроме того, только BREEAM имеет одну подкатегорию, учитывающую экономические аспекты. Следовательно, «Новое строительство» можно рассматривать как систему «зеленых» рейтингов, а не как устойчивую систему рейтингов. В связи с необходимостью решения проблем в локальных контекстах отдельных стран или регионов, различные системы рейтинга имеют различный акцент. Категории LEED и Green Star NZ в основном схожи с BREEAM, в то время как CASBEE может рассматриваться как независимая схема.

Очевидно, что каждая из вышеназванных рейтинговая система имеет свои сильные и слабые стороны. LEED популярен во всем мире, в то время как CASBEE хорошо известен своими сбалансированными инструментами. Можно видеть, что BREEAM в настоящее время является лидером в области устойчивой оценки, когда она может оценивать больше аспектов как в новом строительстве, так и в сообществах. В противном случае Green Star NZ следует приложить более значительные усилия, чтобы его инструменты были более всеобъемлющими в устойчивой оценке. Процесс получения зеленых сертификатов или осуществления природоохранных мероприятий считается длительным и требующим больших расходов [26].

Все системы оценки зданий развивались на протяжении многих лет и были обновлены, чтобы соответствовать технологическим достижениям. Эта статья направлена на разработку систематического обзора развития систем «зеленых» рейтингов с акцентом на четырех известных рейтинговых системах, а именно BREEAM, LEED, CASBEE и Green Star NZ.

Результаты показывают, что системы зеленого рейтинга в последнее время стали центром внимания различных исследователей. Общее количество категорий, подкатегорий, баллов и обязательных кредитов, как

правило, увеличивается и становится более полным, чтобы полностью оценить устойчивость проекта.

Таким образом, важны экономические и институциональные факторы в качестве дополнительных критериев оценки и руководства для систем оценки экологичности зданий для более всестороннего и всестороннего обзора проекта. Следует учитывать такой феномен современного мира, как информационный взрыв. Который инициирует развитие коммуникации, которое невозможно без сложных систем визуального характера. Системы освещения и визуальных коммуникаций в современном мире представляют собой сложный симбиоз и в этой области необходимы дальнейшие исследования относительно критерия здоровье и благополучие. Сформировавшаяся искусственная световая среда на настоящий момент становится сложным самостоятельным элементом, интегрируемым в общую систему. Без преувеличения можно сказать, что системы искусственного освещения «правят бал» и без них невозможно круглосуточное функционирование здания.

Современные исследования в области световой среды показывают, насколько важную роль в организме человека занимает мелатонин-серотониновый обмен, напрямую связанный с цикличностью использования света [27], в частности, волны свыше 400 нм могут проникать в эпидермальные и дермальные слои кожи. Дефицит мелатонина приводит к отложенным рискам возникновения тяжёлых клинических последствий для здоровья человека. Неполомки в циркадном ритме ускоряют дегенеративные процессы в мозгу, лежащие в основе старческого слабоумия, синдромов Альцгеймера и Паркинсона. Кроме того, короткие волны синего света (400–500 нм), обладающие большой энергией и оказывающие фотоповреждающее действие (повреждение, вызванное воздействием света) на ткани глаза. В качестве одного из новых критериев оценки эффективности искусственных источников света учёными предлагается ввести коэффициент циркадной эффективности — биологического действия излучения ламп [28].

У специалистов в области световой среды нет единого мнения относительно оптимальных параметров освещения. Можно привести несколько уточняющих примеров расходжения мнений.

Выбор параметров оптимального освещения (по В. Рунге, Ю. Манусевичу) [29]:

- цвет света;
- цветопередача;

- распределение тени;
- распределение освещенности;
- направление света;
- отсутствие бликов.

Выбор параметров оптимального освещения (по Н.В. Оболенскому)[30]:

- выбор и распределение светлот;
- цветопередача;
- яркость;
- направление и соотношение световых потоков;
- выбор технических средств освещения.

Выбор параметров оптимального освещения (по П. Спотти) [31]:

- тень;
- цвет;
- минимальный размер светильника;
- минимальное энергопотребление;
- отсутствие светового загрязнения;
- отсутствие бликов.

Современные требования к освещенности на рабочих местах в России предполагают следование определённым требованиям. Специальная оценка условий труда (далее СОУТ) согласно Федеральному закону № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных производственных факторов и оценки уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных гигиенических нормативов.

В ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» (введен в действие с 1 марта 2017 г. взамен ГОСТ 12.0.003-74*) [32] указаны следующие опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой:

- отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения;
- отсутствие или недостатка необходимого искусственного освещения;
- повышенная яркость света;
- пониженная световая и цветовая контрастность;
- прямая и отраженная блескость;
- повышенная пульсация светового потока.

Хотя устойчивость была определена в отношении различных аспектов, экологические, социальные и экономические воздействия являются ее тремя основными столпами. В настоящее время считается, что зеленые (GRE) здания охватывают улучшения состояния окружающей среды, в то время как экологические здания сосредоточены на

четырёх основных столпах, включая окружающую среду (ENV), которая является началом для остальных факторов, а также социальные (SOC), экономические (ECO) и институциональные (INS) факторы [26] (рис. 1) Ожидается, что с учетом постоянного обновления этого определения будет создаваться все больше и больше столпов для оценки устойчивости строительных методов.

Таким образом, помимо добавления экономических и институциональных факторов в существующие системы сертификации экологически чистых зданий, необходимы дополнительные междисциплинарные комплексные исследования в области создания и использования искусственного света и световой архитектуры.

Для дополнения базовых знаний о систе-

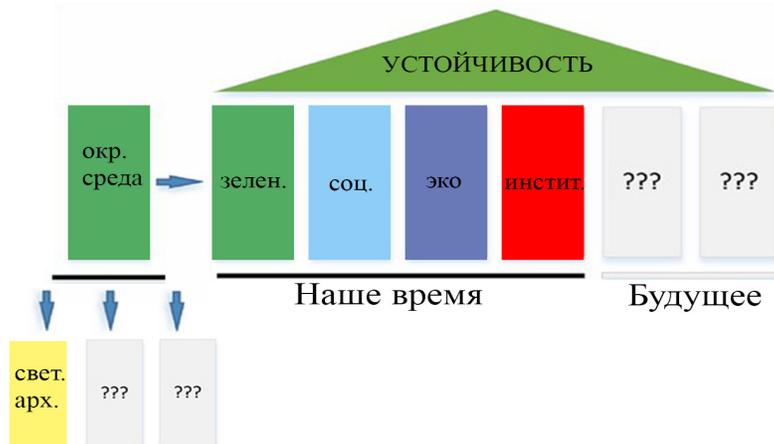


Рис. 1. Устойчивая структура зеленого строительства

На рисунке 1 изображены четыре основные характеристики, на которые принято ориентироваться при строительстве зеленых зданий.

Ряд последних исследований [//] показал, что область искусственно создаваемой световой среды имеет огромное значение для обеспечения людей здоровым, комфортным, гармоничным пространством, оказывая непосредственное влияние на экологические, экономические и институциональные факторы.

мах экологического рейтинга, необходимо изучить дизайн интерьера, эксплуатацию здания и световую среду в целом. Кроме того, только недавно были проанализированы руководства CASBEE, поскольку предыдущие не на английском языке. Кроме того, проверка в четырех выбранных рейтинговых схемах может не отражать общую тенденцию сотен схем по всему миру. Это могут быть ограничения этого исследования.

Литература

1. Wang N. (Eds.). The role of the construction industry in China's sustainable urban development. Habitat International. 2014;44:442-50.
2. Lorenzen JA. (Eds.). Going Green: The process of lifestyle change 1. Sociological Forum: Wiley Online Library; 2012. p. 94-116.
3. Azhar S, Carlton WA, Olsen D, Ahmad I. (Eds.). Building Information Modeling for sustainable design and LEED® rating analysis. Automation in construction. 2011;20:217-24.
4. Jalaei F, Jade A. (Eds.). Integrating Building Information Modeling (BIM) and LEED system at the conceptual design stage of sustainable buildings. Sustainable Cities and Society. 2015;18:95-107.
5. Vierra S. (Eds.). Green Building Standards and Certification Systems. Washington DC: Steven Winter Associates, Inc. 2011.
6. Alyami SH, Rezgui Y. (Eds.). Sustainable building assessment tool development approach. Sustainable Cities and Society. 2012;5:52-62.
7. Lee W. (Eds.). A comprehensive review of metrics of building environmental assessment schemes. Energy and Buildings. 2013;62:403-13.
8. Mitchell LM. (Eds.). Green Star and NABERS: learning from the Australian experience with green building rating tools. ENERGY EFFICIENT. 2010:93.

9. Vimpari J, Junnila S. (Eds.). Value influencing mechanism of green certificates in the discounted cash flow valuation. *International Journal of Strategic Property Management*. 2014;18:238-52.
10. Shiers D. (Eds.). "Green" developments: environmentally responsible buildings in the UK commercial property sector. *Property Management*. 2000;18:352-65.
11. Turner C, Frankel M. (Eds.). Energy performance of LEED for new construction buildings. *New Buildings Institute*. 2008;4:1-42.
12. Scofield JH. (Eds.). Efficacy of LEED-certification in reducing energy consumption and greenhouse gas emission for large New York City office buildings. *Energy and Buildings*. 2013;67:517-24.
13. LEED. (2017). LEED Homepage. Retrieved 10 February 2017 <<http://www.usgbc.org/leed>>
14. Australia GS. (2017). Green Star Australia Homepage. Retrieved 10 February 2017 <http://new.gbca.org.au/green-star/>
15. NZ GS. (2017). Green Star NZ Homepage. Retrieved 10 February 2017 <https://www.nzgbc.org.nz/Category?Action=View&Category_id=217>
16. ISO. (2002). ISO/TC 59/SC 17. Retrieved 01 May 2017 <<https://www.iso.org/committee/322621.html>>
17. Hoffman AJ, Henn R. (Eds.). Overcoming the social and psychological barriers to green building. *Organization & Environment*. 2008;21:390-419.
18. Howe JC. (Eds.). Overview of green buildings. *National Wetlands Newsletter*. 2010;33:3-14.
19. Buter R, Van Raan A. Identification and analysis of the highly cited knowledge base of sustainability science. *Sustainability science*. 2013;8:253-67.
20. Lorenz D, Lützkendorf T. (Eds.). Sustainability in property valuation: Theory and practice. *Journal of Property Investment & Finance*. 2008;26:482-521.
21. Marjaba G, Chidiac S. (Eds.). Sustainability and resiliency metrics for buildings—Critical review. *Building and Environment*. 2016;101:116-25.
22. Soulti E, Leonard D. The value of BREEAM. *Watford, United Kingdom: Building Research Establishment Ltd*; 2016.
23. Ofori-Boadu A, Owusu-Manu D-G, Edwards D, Holt G. (Eds.). Exploration of management practices for LEED projects: Lessons from successful green building contractors. *Structural Survey*. 2012;30:145-62.
24. CASBEE. (2017). (Eds.). CASBEE Homepage. Retrieved 15 April 2017
25. NZGBC. (2016). (Eds.). Green Star Practitioner Course. Auckland, New Zealand
26. Doan D, Ghaffarianhoseini A, Zhang T, Rehman A, Naismith N, Tookey J, Ghaffarianhoseini A. (Eds.). Green Building Assessment Schemes: A critical comparison among BREEAM, LEED, and Green Star NZ. Article in *Building and Environment* · July 2017
27. Slezin V.B., Korsakova E.A., Shul'ts E.V., Aladov A.A., Zakgejm A.L., Mizerov M.N. Vliyanie na psihofiziologicheskoe sostojanie cheloveka sveta s var'iruemyimi spektral'no-tsvetovymi harakteristikami // Sb. trudov pervoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konf. «Vysokie tehnologii, fundamental'nye i prikladnye issledovanija v fiziologii i meditsine». – SPb, 23-26 nojabrja 2010 g. – 2010. – S. 319-320. 29. 28.
28. data obraschenija 26.05.2020 http://www.axiomasveta.com/info/funktionalnoe_sostojanie_zritel'nogo_analizatora/
29. Ergonomika v dizajne sredy. V.F. Runge / Runge V.F., Manusevich Ju.P., M.: Arhitektura-S, 2016. — 328 c.
30. Arhitekturnaja fizika : Uchebnik dlja vuzov : Spets. «Arhitektura» / V. K. Litskevich, L. I. Makrinenko, I. V. Migalina i dr.; Pod redaktsiej N. V. Obolenskogo. — Moskva : «Arhitektura-S», 2007. — 448 s., il.
31. data obraschenija 26.05.2020 <https://archi.ru/events/2713/seminar-italyanskogo-dizajnera-arhitekturnogo-osvescheniya-paolo-spotti-arhitektura-i-dizajn-osvescheniya>
32. GOST 12.0.003-2015 Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Opasnye i vrednye proizvodstvennyye faktory. Klassifikatsija

Бокова О. Р.,

доцент, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: bokovaor@susu.ru

Девесилова Е. А.,

студент, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: katya_devesilova@mail.ru

Bokova O. R.,

associate Professor, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: bokovaor@susu.ru

Devesilova E. A.,

student, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: katya_deve-silova@mail.ru

Поступила в редакцию 17.06.2020