

0+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

# АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН



## ARCHITECTURE, URBANISM AND DESIGN

INTERNATIONAL ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL



4(22) / 2019

ISSN 0000-0000



# АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

**№ 4(22)/2019** 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.**

Проблемы формирования  
градостроительства в Челябинске  
как механизма реализации приоритетного  
национального проекта «умный город» 3

**СПИРИДОНОВ В. Ю.**

«Цифровой двойник» города как механизм  
планирования и управления развития  
Челябинска 21

**АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНЦЕПЦИИ  
ФОРМИРОВАНИЯ,  
РЕКОНСТРУКЦИИ  
И РЕВИТАЛИЗАЦИИ  
ГРАЖДАНСКИХ И  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ****ХУДЯКОВ А. Ю., ЧИСТЯКОВА А. В.**

Стратегия экологического архитектурного  
проектирования офисного здания  
в Челябинской области 12

**ГОРБУНОВА М. В., ХУДЯКОВ А. Ю.**

Проектирование многофункциональных  
зданий и комплексов на территории  
природоохранных зон в рамках развития  
экотуризма в России 41

**ИННОВАЦИОННЫЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ  
ПРОГРАММЫ****ШАРКИНА Е. В.**

Stylistic peculiarities of academic writing  
on architecture: abstracts 29

**СЛАБЫШЕВА А. В., БЕЛОВА Л. А.**

Использование метода кейсов (case-study)  
на занятиях по иностранному языку 34

**ECOLOGY IN ARCHITECTURE  
AND URBAN PLANNING****SPIRIDONOV V. YU.**

Formation problems of urban development  
in chelyabinsk as a mechanism implementation  
of the priority national project "smart city" 3

**SPIRIDONOV V. YU.**

"Digital twin" of the city as a mechanism  
of planning and management of Chelyabinsk  
development 21

**ARCHITECTURAL CONCEPTS  
OF FORMATION,  
RECONSTRUCTION  
AND REVITALIZATION  
OF CIVIL AND INDUSTRIAL  
BUILDINGS****KHUDYAKOV A. Y., CHISTYAKOVA A. V.**

Strategy of ecological architectural design  
of office building in the Chelyabinsk region 12

**GORBUNOVA M. V., KHUDYAKOV A. YU.**

The designing of multifunctional buildings  
and complexes on the territory of protected  
environmental zones within the framework  
of the development of ecotourism in Russia 41

**INNOVATIVE EDUCATIONAL  
PROGRAMS****SHAPKINA E. V.**

Stylistic peculiarities of academic writing  
on architecture: abstracts 29

**SLABYSHEVA A. V., BELOVA L. A.**

Using the case-study method in foreign  
language classes 34

## ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА В ЧЕЛЯБИНСКЕ КАК МЕХАНИЗМА РЕАЛИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТНОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «УМНЫЙ ГОРОД»

Статья посвящена актуальной проблеме создания механизмов реализации приоритетного национального проекта «Умный город» на территории города Челябинска применительно к вопросам градостроительства и архитектуры.

Цель работы – провести исследование и выявить «smart»-методы целенаправленного планирования и реализации, используемые в мировой и отечественной практике градостроительства, определить первоочередные мероприятия для реализации «умного» градостроительства на территории города Челябинска.

В соответствии с поставленной целью основными задачами рассматриваются определение успешного инструментария формирования и развития «умного» градостроительства в мировой и отечественной практике, выявление механизмов внедрения технологий «Smart City» в системы управления развитием Челябинска с учетом национальных стратегий и приоритетов, а также требований по формированию комфортной, безопасной и благоустроенной городской среды.

Методика исследования базируется на последовательном использовании принципов и методов анализа и теоретического обобщения положительных примеров мирового и отечественного опыта внедрения технологий «Smart City» в сложившуюся городскую среду, требований, предъявляемых к реализации приоритетного национального проекта «Умный город», особенностей внедрения «умных» технологий в архитектурно-планировочную систему Челябинска.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые систематизированы «smart»-методы формирования и развития «умного» градостроительства с учетом закономерностей теории систем. Практическое значение полученных результатов исследования связано с возможностью их использования при внедрении «smart»-технологий в системы управления развитием Челябинска как градостроительной системы, а также других муниципальных образований; с использованием выявленных «smart»-методов при разработке документов территориального и стратегического градостроительного планирования, мастер-планов развития города, при составлении нормативов и регламентов проектирования, при подготовке документов по планировке территорий.

**Ключевые слова:** «умное» градостроительство, «Умный город», «Smart City», «smart»-технологии, «smart»-методы, управление, «Умный Челябинск».



## FORMATION PROBLEMS OF URBAN DEVELOPMENT IN CHELYABINSK AS A MECHANISM IMPLEMENTATION OF THE PRIORITY NATIONAL PROJECT “SMART CITY”

*The article is devoted to the urgent problem of creating implementation mechanisms of the priority national project “Smart City” on the city of Chelyabinsk territory in relation to urban planning and architecture.*

*The purpose of the work is to conduct a study and identify “smart”- methods of goal-setting, planning and implementation, which are used in the world and domestic practice of urban planning, to identify priority measures for the implementation of “smart” urban planning in Chelyabinsk.*

*In accordance with the purpose, the main tasks are considered to determine the successful tools for the formation and development of “smart” urban planning in world and domestic practice, to identify mechanisms for introducing Smart City technologies into the development management systems of Chelyabinsk, taking into account national strategies and priorities, as well as the requirements for creating a comfortable, safe and well-maintained urban environment.*

*The research methodology is based on the consistent use of the principles and methods of analysis and theoretical generalization of positive examples of world and domestic experience of implementing Smart City technologies in the current urban environment, the requirements for the implementation of the priority national project “Smart City”, and the specifics of introducing “smart” technologies in architectural and planning system of Chelyabinsk.*

*The scientific novelty of the work lies in the fact that “smart” methods for the formation and development of “smart” urban planning are systematized for the first time, taking into account the laws of system theory. The practical significance of the research results is related with the possibility of their use in the implementation of “smart” technologies in the development management systems of Chelyabinsk as a city-planning system, as well as other municipalities; using the identified “smart” methods in the development of territorial and strategic urban planning documents, the city development master-plans, in the preparation of design standards and regulations, in the preparation of the territory planning documents.*

**Keywords:** “Smart” urban planning, Smart City, “smart”-technologies, “smart”-methods, project management, “Smart City Chelyabinsk”.

Прорывное усовершенствование Челябинска напрямую связано с реализацией на территории города приоритетных национальных проектов и программ социально-экономического и пространственного развития. Успешная реализация прогрессивных изменений должны вывести его на передовую позицию в качестве одного из 20 основных центров экономического роста России с лидирующей конкурента-способной экономикой, центра с объектами мирового уровня в области инноваций (научных исследований и образования) [1,2]. При этом новые изменения должны быть также направлены на

формирование нового уникального и узнаваемого облика города, на реализацию приоритетов по формированию комфортной, безопасной и благоустроенной городской среды [3,4].

Для решения вышеуказанных задач одним из основных проектов, который должен быть успешно реализован на территории муниципального образования до 2024 года, выступает «Умный город» (или «Smart-City»), реализация которого предусмотрена в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» и национальной программы «Цифровая экономика». Челябинск является

одним из пилотных городов, взявших на себя обязательства по досрочному выполнению стандарта Минстроя России «Умный город» и реализации комплекса дополнительных мер в соответствии с дорожными картами.

Проект «Умный город» направлен на повышение конкурентоспособности российских городов, формирование эффективной системы управления городским хозяйством, создание безопасных и комфортных условий для жизни горожан [5]. При этом цифровизация связана с цифровой трансформацией городской среды, где ключевым процессом выступает стратегическое управление данными всех сфер жизни города и его жителей [6-9].

Центр региональной науки Венского технологического университета определил основную цель «Smart City» как создание условий для роста человеческого капитала и характеристики «умного» города: «умная» среда (природные ресурсы), «умный» образ жизни (качество жизни), «умные» люди (социальный и человеческий капитал), «умная» экономика (конкурентоспособность), «умная» мобильность (транспорт и ИКТ), «умное» управление (участие) [10].

Национальный стандарт «Умный город» определяет базовые и дополнительные требования к умным городам по шести приоритетным направлениям – городское управление, умное ЖКХ, инновации для городской среды, умный городской транспорт, интеллектуальные системы общественной и экологической безопасности, инфраструктура сетей связи, туризм и сервис. Отмечается, что информационные ресурсы должны строиться на базе ГИС ОГД.

В Челябинске на базе национального стандарта был разработан проект «Дорожной карты реализации пилотного проекта по цифровизации городского хозяйства города Челябинска». Одними из приоритетных мероприятий в нем выделены: разработка цифрового двойника города на базе различных электронных сервисов и ГИС ОГД; создание единой геоинформационной системы города; другие мероприятия в сфере градостроительства и национального проекта «Формирование комфортной городской среды». Этот проект был рассмотрен на проектно-аналитической сессии «Умный город – Челябинск» (11-12.2019), в которой приняли участие представители органов власти, научно-образовательного сообщества и бизнес-структур. Результатом этой сессии стала выработка приоритетных направлений и мероприятий по реализации проекта «Умный Челябинск», а также заключение Меморандума между Ад-

министрацией города Челябинска и ЮУрГУ о создании системы управления этим проектом. Одним из ключевых направлений в этой сессии было выделено градостроительство.

Проект «Умный город» определяет необходимость перехода градостроительной системы на новый технологический уклад, что напрямую влияет на архитектурно-планировочную организацию этой системы [11-14]. Это положение подтверждают приоритетные направления развития фундаментальных научных исследований РААСН. Непосредственно темой влияния технологий «умного развития» на территориально-пространственную организацию города занимаются доктор архитектуры, академик РААСН Г.В. Есаулов, доктор технических наук, академик РААСН В.А. Ильичев, другие. Есаулов Г.В. отмечает, что умные города «по-новому сочетают архитектурные формы и информационно-коммуникационные технологии организации жизнедеятельности города XXI века». Значит для градостроителя исключительное значение имеет прогнозирование взаимосвязей ИКТ и территориально-пространственной структуры градостроительной системы, поиск новых форм и способов пространственной организации процессов новой технологической организации города [12,15-16].

Наглядными примерами умных-городов с прогрессивными архитектурно-планировочными решениями и методиками планирования на базе «smart»-технологий выступают новые интеллектуальные мировые города – эко-город Масдар (ОАЭ), инновационный город Сонгдо (Южная Корея), зеленый мега-город Искандер (Малайзия, напротив Сингапура), эко-город Сино-Сингапур Тяньцзинь (совместный проект Китая и Сингапура, близ Пекина), свехгорода будущего Неом и КАЕС (Саудовская Аравия), эко-город «Great City» (Китай), умный город PlanIT Valley (Португалия), частный город Лаваса (Индия), другие; российские умные города – Сколково (Москва), Иннополис (Казань) и «Смарт-сити Казань». Ко второму типу городов относятся существующие города, в сложившуюся градостроительную структуру которых внедряют смарт-технологии [17].

Вопросами формирования «Умного города» градостроительными средствами сегодня активно занимаются многие отечественные научно-исследовательские институты – ЦНИИП Минстроя России, многие научно-образовательные учреждения. Формируются проектные офисы реализации проекта «Умный город» при администрациях крупных и крупнейших городов. Появляются но-

вые проектно-аналитические центры, такие как Национальный центр компетенций «Умный город», подразделение «Smart City Lab» Департамента информационных технологий города Москвы, Лаборатория информационных технологий «Умного города» Санкт-Петербурга и другие. В Челябинске такими проектно-аналитическим центром может выступить перспективный «City Lab» на базе ЮУрГУ.

На сегодняшний день представлены открытые интернет платформы лучших мировых и отечественных «смарт-практик» по реализации проекта - «Smart City»: «ICT. Moscow» («Smart City Lab»), «Russiasmartcity» (Ростелеком) и так далее. «Смарт-практики» в области градостроительства ориентированы на разработку и внедрение трех основных блоков информационных систем. Первый блок - разработка и внедрение расширенных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, в том числе - автоматизированные ИС ОГД и имущества, единые модульные геоинформационные системы, интегрированные системы пространственной информацией, программные комплексы инвентаризации стационарных объектов, капитального и некапитального строительства, инвестиционные карты, т.д. Второй блок ориентирован на информационные системы планирования территорий на основе интеллектуального анализа Больших городских данных, например - информационно-аналитические комплексы поддержки принятия решений в сфере градостроительства, единые реестровые информационно-аналитические системы управления территориями - цифровые двойники города, информационно-аналитические системы мониторинга и ситуационные центры, информационные аналитические комплексы анализа площадок «Активный горожанин», «Активный гражданин» и «Добродел», площадки диалога и обращений власти к гражданам, иные. Третий блок включают системы контроля за строительством объектов, например - программные комплексы цифрового управления строительством, BIM-платформы для управления жизненным циклом объектов инфраструктуры и капитального строительства, включая весь жизненный цикл объектов - проектирование, строительство и реконструкция, эксплуатация и вывод из эксплуатации и утилизация, информационно-аналитические комплексы общественного и гражданского контроля за строительством, иные. На этих интернет платформах представлен также опыт внедрения элемен-

тов умных городов из Челябинской области, в том числе - Челябинска и Сатки.

Одним из лидеров применения успешных мировых «смарт-практик» в России является реализуемый Стратегический проект Москвы «Умный город - 2030» [18]. Этот проект определяет 6 основных направлений развития умного города - человеческий и социальный капитал, городская среда, цифровая мобильность, городская экономика, безопасность и экология, цифровое правительство. Направление «городская среда» включает раздел «градостроительство», где представлены стратегические цели, направления и проекты в данной сфере.

Качество реализации проекта «Умный город», в том числе направления «умное» градостроительство, требует использования методик оценки таких городов с учетом их уникальных особенностей и конкурентных преимуществ [19-20]. Сегодня существует большое количество международных и общероссийских рейтингов «умных» городов. К международным рейтингам относятся - сертификация города по международным стандартам ISO 37120:2014 и 37151:2015 (международный реестр WCCD), признание статуса «Smart City» включением в перечень Международного клуба устойчивых и умных городов (ISSCC), рейтинги Forbes, PwC, Juniper Research, EasyPark, IESE и другие. Критерием оценки часто устанавливается «умное» градостроительство, как например в IESE Cities in Motion Index 2019 [21]. В России в 2015 году введен ГОСТ Р ИСО 37120-2015 «Устойчивое развитие сообщества. Показатели городских услуг и качества жизни» идентичный международному стандарту ИСО 37120:2014.

Согласно мировых рейтингов лидерами «умного» развития являются - Сингапур (1 место присвоено Juniper Research), Лондон (Великобритания, 1 место согласно версии IESE), Нью-Йорк (США, 1 место по версии PwC), Барселона (Каталония, Испания, 1 место - Forbes), Копенгаген (Дания, 1 место - EasyPark). В числе умных городов также отмечены Осло (Норвегия), Бостон (США), Цюрих (Швейцария), Стокгольм (Швеция), Шанхай (Китай), Амстердам (Нидерланды), Ницца (Франция), Париж (Франция), Рейкьявик (Исландия), Мельбурн (Австралия), Женева (Швейцария), Сан-Франциско (США), Токио (Япония), Вена (Австрия), Берлин (Германия), другие города. Из российских городов в рейтинг IESE / ST-509-E вошли Москва (86-е место), Санкт-Петербург (121-е) и Новосибирск (156-е) [21].

Методикой оценки реализации проекта



«Умный город» в российских городах является Индекс качества городской среды и IQ городов. Как отметил Министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства В.В. Якушев «При сравнении IQ городов мы будем смотреть не только на величину показателя, но и на динамику ее изменений, так как очевидно, что у городов разные исходные данные».

Индекс качества городской среды 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). Индекс Челябинска сегодня составляет 160 баллов из 360 возможных, в связи с чем город относится к категории «с неблагоприятной городской средой». Для сравнения по УрФО, индекс Екатеринбурга – 191, Тюмени – 212, Кургана – 165, Салехарда – 193, Ханты-Мансийска – 187.

IQ городов будет оцениваться на основе «Федерального перечня показателей рейтинга IQ» (проект) по 10 показателям – городское управление, инновации для городской среды, интеллектуальные системы общественной безопасности, инфраструктура сетей связи, умное ЖКХ, умный городской транспорт, интеллектуальные системы экологической безопасности, туризм и сервис, интеллектуальные системы социальных услуг, экономическое состояние и инвестиционный климат.

Индикаторы умных городов также были предложены НИИТС в 2017 году. Всего они использует 26 индикаторов уровня развития умного города, на основании которых выделено 4 стадии умного развития – начинающие, развивающиеся, эффективно-развивающиеся и лидеры. Среди индикаторов можно отметить - уровень развития документов стратегического планирования и информационных систем управления градостроительства. Челябинск отнесен к категории развивающихся умных городов [22].

Смоляр И.М. градостроительное планирование представил системой – «Прогнозирование — Программирование — Проектирование» [23]. Сегодня в теории сложных систем, какими являются градостроительные системы, выделяют также три основных

группы закономерностей систем – целеполагания, построения и реализации [24]. Следовательно, «умное градостроительство» должно включать «смарт»-методы (механизмы) с учетом пяти блоков: целеполагание – планирование (прогнозирование – программирование – проектирование) – реализация.

«Смарт»-методы целеполагания градостроительного развития «Умного Челябинска» определяются на базе «Дорожной карты реализации пилотного проекта по цифровизации городского хозяйства города Челябинска», построенной на базе Национального стандарта «Умный город». Информационные аналитические комплексы анализа площадок «Активный горожанин» и «Активный гражданин», площадки диалога и обращений власти к гражданам. Проектно-аналитическим центром для этих целей может выступить перспективный «City Lab» на базе ЮУрГУ.

Одним из примеров информационного анализа инициатив и потребностей жителей выступает анализ восприятия уровня комфортности города на основе «шкалы эмоционального восприятия территорий» (неформальных городских районов с названиями) с учетом «агрегированной эмоциональной оценки жителей» [25]. Данный пример был предложен ИТП «Град» (Омск) и представлен на национальной площадке поддержки развитию градостроительства и архитектуры в России «Архитекторы.рф», созданной по типу «Лидеры России». Материалы этого анализа и мастер-плана развития города Омска с жителями города должны лечь в основу Генерального плана города и градостроительных регламентов [25].

Следует отметить, что Минстроем России предложена анкета «Умный город», на основе которой проводится экспертная оценка инициатив как сформированных и обоснованных потребностей в решениях «умный город», оформленных планов и проектов «умного» развития города. Критерий «готовность инфраструктуры муниципального образования (города) к «умному» развитию» включает раздел «проекты, реализованные в градостроительном комплексе муниципального образования (города)» - применение цифровых моделей города (оцифровка генерального плана, схем и прочих материалов) в управлении градостроительством и цифровых моделей зданий и сооружений (типа BIM).

Смарт-методы прогнозирования и программирования градостроительного развития города опираются на два первых блока смарт-практик, представленных выше, - раз-



работка и внедрение расширенных ИС ОГД и информационные системы планирования территорий на основе интеллектуального анализа Больших городских данных. Примером *смарт-метода проектирования* умного города может выступать проект, реализуемый в Москве, - планирование территорий на основе интеллектуального анализа Больших городских данных и технологий Искусственного интеллекта. Такое планирование собираются сопровождать разработкой цифровой трехмерной модели города. Предусмотрена разработка альтернативных сценариев развития города, учитывающая множество различных параметров, обсуждение и референдумы по вопросам городского развития на платформе цифровой демократии.

*Смарт-методы реализации* развития города представлены в третьем блоке смарт-практик – это системы контроля за строительством объектов, где наиболее перспективными рассматриваются BIM-платформы для управления жизненным циклом объектов инфраструктуры и капитального строительства.

### Заключение

Основными механизмами внедрения технологий «Smart City» в системы градостроительного управления развитием Челябинска с учетом национальных стратегий и приори-

тетов, а также требований по формированию комфортной, безопасной и благоустроенной городской среды, могут выступать следующие: 1) формирование единой цифровой базы градостроительных данных и модели города - «Цифрового двойника Челябинска»; 2) включение задач градостроительства и архитектуры в работу перспективного «City Lab» на базе ЮУрГУ; 3) проведение фокус-групп и проектно-аналитических сессий по вопросам «умного» градостроительства с участием представителей образовательных, научных и бизнес сообществ, общественных организаций; 4) создание и продвижение аналитической информационной базы инициатив архитектурно-планировочного развития города по типу «Добродел» («Активный горожанин», «Активный гражданин»); 5) организация архитектурно-градостроительного профессиональных советов с использованием «smart»-технологий; 6) активное использование общественных советов обсуждения инициатив по архитектурному и градостроительному развитию города, в том числе на базе информационных площадок; 7) внедрение актуальных и успешных «smart» методик, методов и технологий, предлагаемых научными и образовательными организациями в рамках научно-исследовательской деятельности.

### Литература

1. Колясников В.А., Спиридонов В.Ю. Современная теория и практика градостроительства: пространственное развитие расселения. Архитектон, Екатеринбург. 2016. – 194 с.
2. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года, Москва. 2019. – 116 с.
3. Медведева Л.Н. Стратегический консорциум: «зеленые» и «умные» города – будущее России. - Электронный журнал «Россия: тенденции и перспективы развития», 2019. – С. 847-853.
4. Видясова Л.А. Концептуализация понятия «умный город»: социотехнический подход. - Электронный журнал «International Journal of Open Information Technologies», 2017. - С. 52-57.
5. Шемякина В.А. Новые акценты архитектурно-градостроительной деятельности будущего десятилетия (климат, вода, демография). – Научный журнал МАРХИ «Architecture and Modern Information Technologies», Москва. 2019. – С. 263-277.
6. Беляева Н.Б., Мингалева Е.Д. Концепция умного города и ее реализация в северной Европе и России. - Научный журнал «Экономика предприятий, регионов и отраслей», Санкт-Петербург. 2019. – С. 95-98.
7. Макаренко К.В., Логиновская В.О. «Умный город»: стандарты, проблемы, перспективы развития. - Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника», Челябинск. 2019. - С. 165–171.
8. Касьянов Н.В. К проблеме эволюции пространственных форм архитектуры в контексте научно-технологических достижений. - Научный журнал «Архитектура», Москва. 2019. – С. 34-43.
9. Меркулов В.В., Шемякина Т.Ю. Стратегии создания и развития «умных городов». – Вестник Государственного университета управления, Москва. 2018. – С. 39-42.

10. Технологии для умных городов. – Альбом доклада Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», Санкт-Петербург. 2017. – 110 с.
11. Есаулов, Г.В. От «умного» города к «умной» системе расселения. – Научный журнал «Современная архитектура мира», Москва. 2015. – С. 9–20.
12. Есаулов Г.В. «Умный» город в цифровой экономике. Научный журнал РААСН «Academia. Архитектура и строительство», Москва. 2017. – С. 68-74.
13. Мазаев Г.В., Верховых Е.Ю., Мазаев А.Г. Изменение целевого назначения промышленных территорий. Теория, практика, методика. ООО «АльфаПринт», Екатеринбург. 2018. – 122 с.
14. Ильичев В.А., Колчунов В.И., Бакаева Н.В. Принципы стратегического планирования развития территорий (на примере федеральной земли Бавария). – Научный журнал «Вестник МГСУ», Москва. 2019. – С. 138-148.
15. Есаулов Г.В., Есаулова Л.Г. «Умный город» как модель урбанизации XXI века. - Научный журнал «Градостроительство», Москва. 2013.– С. 27-31.
16. Самойлова Н.А. Градостроительная инновационная технология: прообраз информационно-регулирующей среды жизнедеятельности. Электронный научный журнал «Экология урбанизированных территорий», 2019. - С. 95-106.
17. Серая Е.С., Шеина С.Г., Петров К.С., Матвейко Р.Б. Интеллектуальная городская среда. Интеграция ГИС и BIM. - Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона», 2019. - С. 1-8.
18. Стратегия «Умный город - 2030». Текст стратегии. – Презентация проекта Стратегии Москвы «Умный город - 2030», Москва. 2018. – 111 с.
19. Дрожжинов В.И., Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Синягов С.А., Харитонов А.А. Умные города: модели, инструменты, рэнкинги и стандарты. – Электронный журнал «International Journal of Open Information Technologies», 2017. С. 19-48.
20. Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Куприяновский П.В. Стандартизация умных городов, интернета вещей и больших данных. Соображения по практическому использованию в России. - Электронный журнал «International Journal of Open Information Technologies», 2016. С. 34-40.
21. IESE Cities in Motion Index 2019. Publishing house “Business School University of Navarra”, Navarra. 2019. – 100 p.
22. Индикаторы умных городов НИИТС. АО «Национальный исследовательский институт технологий и связи», Москва. 2017. - 23с.
23. Смоляр И.М. Градостроительное планирование как система: Прогнозирование — Программирование — Проектирование. УРСС, Москва. 2001. – 164 с.
24. Спиридонов В.Ю. Эволюция концепций архитектурно-планировочного развития систем расселения. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры, Екатеринбург. 2012. – 169с.
25. Мастер-план. Омск. - Альбом ИТП «Град», Омск. 2019. – 58 с.

## References

1. Kolyasnikov V.A., Spiridonov V.Yu. Sovremennaya teoriya i praktika gradostroitel'stva: prostranstvennoye razvitiye rasseleniya [Kolyasnikov V.A., Spiridonov V.Yu. Contemporary urban planning theory and practice: spatial settlement development]. – Architecton, Yekaterinburg. 2016. – 194 p.
2. Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda [The spatial development strategy of the Russian Federation for period until 2025], Moscow. 2019. – 116 p.
3. Medvedeva L.N. Strategicheskiy konsortsiy: «zelenyye» i «umnyye» goroda – budushcheye Rossii [Medvedeva L.N. Strategic Consortium: “Green” and “Smart” Cities - Russia's Future]. - The electronic journal “Russia: Trends and Prospects for Development”, 2019. – P. 847-853.
4. Vidyasova L.A. Kontseptualizatsiya ponyatiya «umnyy gorod»: sotsiotekhnicheskii podkhod [Vidyasova L.A. Conceptualization of the concept of “smart city”: sociotechnical approach]. - The electronic journal “ International Journal of Open Information Technologies”, 2017. - P. 52-57.
5. Shemyakina V.A. Novyye aktsenty arkhitekturno-gradostroitel'noy deyatel'nosti

- budushchego desyatiletiya (klimat, voda, demografiya) [Shemyakina V.A. New emphasis of architectural and urban planning activities of the next decade (climate, water, demography)]. - Scientific journal Moscow Institute of Architecture (state academy) "Architecture and Modern Information Technologies", Moscow. 2019. - P. 263-277.
6. Belyaeva N.B., Mingaleeva E.D. Kontseptsiya umnogo goroda i yeye realizatsiya v severnoy Yevrope i Rossii [Belyaeva N.B., Mingaleeva E.D. The concept of a smart city and its implementation in northern Europe and Russia]. - Scientific journal "Economics of enterprises, regions and industries", St. Petersburg. 2019. - P. 95-98.
7. Makarenko K.V., Loginovskaya V.O. «Umnyy gorod»: standarty, problemy, perspektivy razvitiya [Makarenko K.V., Loginovskaya V.O. "Smart city": standards, problems, development prospects. - Bulletin of SUSU. Series "Computer technology, management, electronics", Chelyabinsk. 2019. - P. 165-171.
8. Kasyanov N.V. K probleme evolyutsii prostranstvennykh form arkhitektury v kontekste nauchno-tekhnologicheskikh dostizheniy [Kasyanov N.V. To the problem of the evolution of spatial forms of architecture in the context of scientific and technological achievements]. - Scientific journal "Architecture", Moscow. 2019. - P. 34-43.
9. Merkulov V.V., Shemyakina T.Yu. Strategii sozdaniya i razvitiya «umnykh gorodov» [Merkulov V.V., Shemyakina T.Yu. Strategies for creating and developing "smart" cities]. - Bulletin of the State University of Management, Moscow. 2019. - P. 39-42.
10. Tekhnologii dlya umnykh gorodov [Technologies for smart cities]. - The album of the report of the Center for Strategic Research Center North-West Foundation, St. Petersburg. 2017. - 110 p.
11. Yesaulov G.V. Ot «umnogo» goroda k «umnoy» sisteme rasseleniya [Yesaulov G.V. From «smart» city to «smart» resettlement system]. - Scientific journal "Modern Architecture of the World", Moscow. 2015. - P. 9-20.
12. Yesaulov G.V. «Umnyy» gorod v tsifrovoy ekonomike [Yesaulov G.V. «Smart» City in the Digital Economy]. - Scientific journal RAACS "Academia. Architecture and construction", Moscow. 2017. - P.68-74.
13. Mazaev G.V., Verkhovykh E.Yu., Mazaev A.G. Izmeneniye tselevogo naznacheniya promyshlennykh territoriy. Teoriya, praktika, metodika [Mazaev G.V., Verkhovykh E.Yu., Mazaev A.G. Change of purpose of industrial territories. Theory, practice, methods]. AlfaPrint LLC, Yekaterinburg. 2018. - 122 p.
14. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Bakaeva N.V. Printsipy strategicheskogo planirovaniya razvitiya territoriy (na primere federal'noy zemli Bavariya) [Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Bakaeva N.V. The principles of strategic planning for the development of territories (on the example of the federal state of Bavaria)]. - Scientific journal "Vestnik MGSU", Moscow. 2019. - P. 138-148.
15. Yesaulov G.V., Yesaulova L.G. «Umnyy gorod» kak model' urbanizatsii XXI veka [Yesaulov G.V., Yesaulova L.G. «Smart city» as a model of urbanization of the XXI century]. - Scientific journal "Urban Planning", Moscow. 2019. - P.27-31.
16. Samoilova N.A. Gradostroitel'naya innovatsionnaya tekhnologiya: proobraz informatsionnoy modeli regulirovaniya sredi zhiznedeyatel'nosti [Samoilova N.A. Urban planning innovative technology: the prototype of the information model for regulating the living environment]. Electronic scientific journal "Ecology of urban areas", 2019. - P. 95-106.
17. Seraya E.S., Sheina S.G., Petrov K.S., Matveyko R.B. Intellektual'naya gorodskaya sreda. Integratsiya GIS i BIM [Seraya E.S., Sheina S.G., Petrov K.S., Matveyko R.B. Intelligent urban environment. GIS and BIM Integration]. - Electronic scientific journal "Engineering Journal of the Don", 2019. - P. 1-8.
18. Strategiya «Umnyy gorod - 2030». Tekst strategii [Strategy "Smart City - 2030". Strategy Text], Moscow. 2018. - 111 p.
19. Drozhzhinov V.I., Kupriyanovsky V.P., Namiot D.E., Sinyagov S.A., Kharitonov A.A. Umnyye goroda: modeli, instrumenty, renkingi i standarty [Smart Cities: Models, Tools, Rankings, and Standards]. - Electronic journal "International Journal of Open Information Technologies", 2017. P. 19-48.
20. Kupriyanovsky V.P., Namiot D.E., Kupriyanovsky P.V. Standartizatsiya umnykh gorodov, interneta veshchey i bol'shikh dannykh. Soobrazheniya po prakticheskomu ispol'zovaniyu v Rossii [Kupriyanovsky V.P., Namiot D.E., Kupriyanovsky P.V. Standardization of smart

- cities, the Internet of things and big data. Considerations on the practical use in Russia]. - Electronic journal "International Journal of Open Information Technologies", 2016. P. 34-40.
21. IESE Cities in Motion Index 2019. Publishing house "Business School University of Navarra", Navarra. 2019. – 100 p.
22. Indikatory umnykh gorodov NIITS [Indicators of smart cities NRIITC"]. АО «Natsional'nyy issledovatel'skiy institut tekhnologiy i svyazi», Moscow. 2017. – 23 p.
23. Smolyar I.M. Gradostroitel'noye planirovaniye kak sistema: Prognozirovaniye - Programmirovaniye - Proyektirovaniye [Smolyar I.M. Urban planning as a system: Forecasting - Programming – Design]. URSS, Moscow. 2001. – 164 p.
24. Spiridonov V.Yu. Evolyutsiya kontseptsiy arkhitekturno-planirovochnogo razvitiya sistem rasseleniya [Spiridonov V.Yu. The evolution of concepts architectural and planning development of resettlement systems]. - Thesis for the degree of PhD in Architecture, Yekaterinburg. 2012. – 169 p.
25. Master-plan. Omsk [Master-plan. Omsk]. - ITP «GRAD» Album, Omsk. 2019. – 58p.

**Спиридонов В. Ю.,**

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

---

**Spiridonov V. Yu.**

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

---

*Поступила в редакцию 09.12.2019*



Худяков А. Ю., Чистякова А. В.

## СТРАТЕГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОФИСНОГО ЗДАНИЯ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В целях реализации энергетической эффективности и экологической устойчивости в современных архитектурных проектах, в последние десятилетия было предложено множество методов и стратегий. Архитекторы должны учитывать стратегии повышения экологического уровня здания уже на этапе эскизного проектирования, что позволит эффективно снизить конечное потребление энергии и выбросы углерода в процессе эксплуатации здания.

Принятие стратегий экологичного проектирования на этапе концептуального проектирования оказывает существенное влияние на конечные характеристики здания (например, потребление энергии и выбросы углерода). В статье проанализирован потенциал сокращения выбросов углерода в нескольких пассивных и активных стратегиях проектирования, которые тесно связаны между собой. И влияют на результаты архитектурной морфологии на этапе концептуального проектирования.

Цель данного исследования - выяснить потенциал различных стратегий проектирования с низким уровнем выбросов углерода путем моделирования многофункционального офисного здания в России. Полученные результаты могут помочь архитекторам в концептуальном проектировании достичь цели максимального энергосбережения и сокращения выбросов углерода. Следовательно, это будет способствовать интеграции морфологии здания и производительности в будущем архитектурном проекте. Результаты показывают, что естественная вентиляция и освещение являются лучшим выбором пассивного проектирования. А фотоэлектрическая энергия более эффективным видом среди активного.

Статья представлена в качестве первой части научного исследования, в которой раскрыты общие понятия и выводы дедуктивным методом. Все упомянутые аспекты будут подробно рассмотрены и представлены с соответствующими пояснениями.

Дальнейшим исследованием по этой теме является разработка оптимальных вариантов планировочной структуры и объемно-пространственных решений многофункционального офисного комплекса с учетом полученных результатов сравнения потенциала стратегий экологичного архитектурного проектирования в Челябинской области.

**Ключевые слова:** экологичное проектирование, выбросы углерода, фотоэлектрическая энергия, ветро-энергоустановки, архитектурная морфология.

Khudyakov A. Y., Chistyakova A. V.

## STRATEGY OF ECOLOGICAL ARCHITECTURAL DESIGN OF OFFICE BUILDING IN THE CHELYABINSK REGION

In order to implement energy efficiency and environmental sustainability in modern architectural projects, in recent decades, many methods and strategies have been

*proposed. Architects must take into account strategies to improve the ecological level of the building at the stage of preliminary design, which will effectively reduce the final energy consumption and carbon emissions during the operation of the building.*

*The adoption of green design strategies at the conceptual design stage has a significant impact on the final characteristics of the building (e.g. energy consumption and carbon emissions). The article analyzes the potential for reducing carbon emissions in several passive and active design strategies that are closely related. And they influence the results of architectural morphology at the stage of conceptual design.*

*The purpose of this study is to find out the potential of various design strategies with low carbon emissions by modeling a multifunctional office building in Russia. The results obtained can help architects in conceptual design achieve the goal of maximizing energy conservation and reducing carbon emissions. Consequently, this will facilitate the integration of building morphology and performance in a future architectural project. The results show that natural ventilation and lighting are the best choice for passive design. A photovoltaic energy is a more efficient form among the active.*

*The article is presented as the first part of a scientific study in which general concepts and conclusions are revealed by the deductive method. All mentioned aspects will be considered in detail and presented with appropriate explanations.*

*Further research on this topic is the development of optimal options for the planning structure and spatial and spatial solutions of a multifunctional office complex, taking into account the results of comparing the potential of green architectural design strategies in the Chelyabinsk region.*

**Keywords:** *environmental design, carbon emissions, photovoltaic energy, wind power plants, architectural morphology.*

Стратегии низкоуглеродного проектирования можно разделить на два вида: пассивный и активный. Стратегии пассивного проектирования тесно связаны с морфологией архитектуры, включающей естественную вентиляцию, дневное освещение, затенение, пассивное отопление и т.д. И это может снизить потребление энергии или выбросы углерода в процессе эксплуатации, если они используются в полной мере. Активные стратегии проектирования включают технологии солнечной фотоэлектрической и ветровой энергетики, которые могут компенсировать выбросы углерода. Кроме того, зеленые насаждения также учитываются архитекторами, которые могут напрямую поглощать углекислый газ. Подобно пассивному проектированию, применение активных технологий и зеленых насаждений должно учитывать координацию с морфологией архитектуры. В концептуальном проектировании пассивный и активный дизайн должны учитываться вместе, чтобы максимизировать эффективность этих стратегий.

Потенциальный анализ стратегий проектирования является актуальной темой в области архитектурной науки. Существующие исследования международных агентств и исследователей были сосредоточены на индивидуальной стратегии проектирования

[1-4], но сравнение влияния этих стратегий редко упоминается. Хотя некоторые исследования достигли глубоких результатов в области естественной вентиляции [5-7], дневного освещения [8,9], затенения солнца [10,11], производства солнечной энергии [12], но им не хватает сравнения между разными стратегиями. В методе климатического анализа [13,14] применяются метеорологические условия для сравнения активного периода использования пассивного проекта в различных регионах, но в нем отсутствует количественный анализ потребления энергии и потенциала сокращения выбросов углерода, а также аспект активного проектирования.

Офисные здания в большом количестве потребляют много энергии и имеют большой потенциал для энергосбережения и сокращения выбросов. Более того, офисные здания имеют относительно фиксированный функциональный состав по сравнению с другими типами зданий. Это место для сбора, обработки и производства всех видов административной, научной информации и коммерческой информации. С исторической точки зрения, офисное здание прошло шесть этапов и моделей, вызванных реформой промышленного развития [15].

Фабрика клерков, созданная в конце 19-го века: в большой комнате клерки выстроены в

ряды и упорядоченно, а менеджеры контролируют их в отдельной комнате (рис. 1-а).

Сотообразный офис, созданный в начале 20-го века: у каждого сотрудника есть отдельное офисное помещение, и эти комнаты соединены проходом в середине, чтобы улучшить личную конфиденциальность и комфорт, но его коэффициент использования пространства низок (рис. 1-б).

Офис открытой планировки, созданный в 1920-х годах: благодаря разработке системы кондиционирования и освещения глубина офисных помещений больше не ограничивается естественным освещением и вентиляцией, а также режимом, в котором центральная шахта лифта расположена в центре и в открытом офисе. Пространство в окружении становится популярным. Такой режим все еще широко используется сегодня (рис. 1-в).

Офисный ландшафт 1960-х годов: большое количество офисных площадей используется многими сотрудниками (больше, чем открытые помещения). Преимущество заключается в том, что оно нарушает иерархию традиционных офисных помещений и увеличивает общение с сотрудниками и контакты, но при этом им не хватает конфиденциальности и их легко спутать (рис. 1-г).

плотность пространства, так как оно состоит из базовых единиц, которые расположены многократно и пронизывают друг друга или смешиваются друг с другом. Во-вторых, повторяющееся расположение пространства естественным образом приводит к повторению «модуля» и ощущению ритма на фасаде офисного здания.

В целях наглядной демонстрации эффективности каждого исследуемого аспекта возникла необходимость создания условной модели офисного здания. Основываясь на критериях классификации общественного здания [16], в данном исследовании средняя шкала, номер этажа и площадь этажа являются индексами морфологии эталонного здания. Таким образом, имитируемый объект представляет собой офисное здание в Челябинской области (рис. 2), и каждый этаж занимает площадь 900 м.кв., всего двадцать пять этажей, а высота этажа составляет 4 м. Все стороны стены оснащены панорамными наружными окнами, соотношение окон и стен составляет 50%, а подоконник - 1 м в высоту. Внутреннее пространство устроено как открытый офис. Коэффициенты теплопередачи ограждающей конструкции: наружная стена 0,372 Вт / (м.кв. \* к), пол 4,730 Вт / (м.кв. \* к),

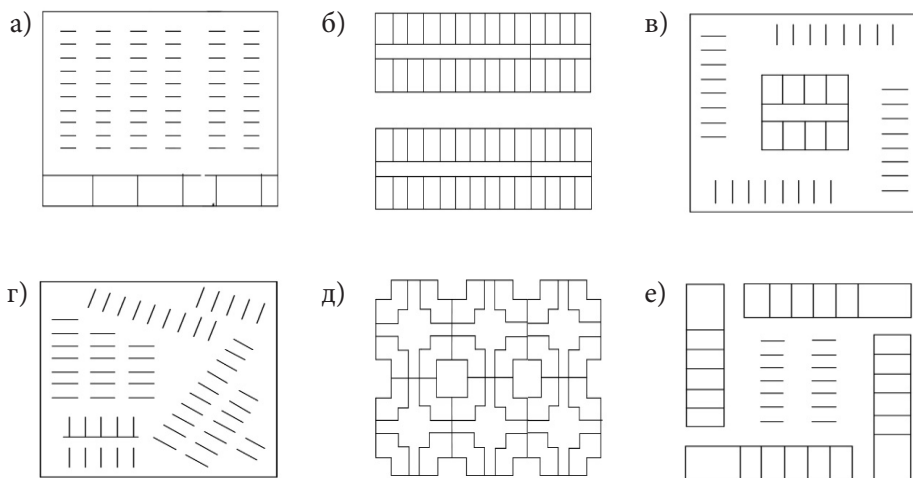


Рис. 1. Планировочные схемы офисного здания

Centraal Beheer, созданный в 1972 году по проекту Centraal Beheer: большое офисное «сообщество» состоит из офисного подразделения из 8–10 сотрудников, поэтому у каждого сотрудника есть чувство принадлежности и, тем временем, возможность максимизировать свои контакты (рис. 1-д).

Комбинированный офис 1970-х годов: это сочетание независимых и открытых офисных помещений (рис. 1-е).

Как правило, есть две основные характеристики офисных зданий. Первая - это регу-

крыша 0,259 Вт / (м.кв. \* к) и окно 1,978 Вт / (м.кв. \* к).

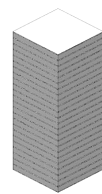


Рис. 2. Условная эталонная модель офисного здания

Плотность персонала составляет 0,11 чел/м.кв. Тепловыделение тела составляет

120 Вт/чел. (Коэффициент = 0,9). Рабочее время устанавливается с 7:00 до 19:00 по будням. Температура помещений офиса составляет 22-24°C.

В ходе проведенного исследования были изучены стратегии пассивного и активного энергосбережения для экологичного архитектурного проектирования. Но в данной статье подробно рассмотрены только стратегии пассивного энергосбережения.

### Естественная вентиляция

Из-за возникающих трудностей возрастания скорости ветра с увеличением высоты, так как давление ветра пропорционально квадрату его скорости, регулирование воздуха в высотных зданиях обеспечивается, как правило, современными системами кондиционирования воздуха [18].

Кроме того, были разработаны новые конструктивные решения по использованию естественной вентиляции в результате проведения ряда научно-исследовательских работ. Примерами реализации таких решений являются системы используемые в зданиях «Commerzbank» высотой 259 метров и «MAIN TOWER» высотой 200 метров, возведенных в Германии [17].

По сравнению с обычными системами кондиционирования воздуха обеспечение естественной вентиляции является наиболее предпочтительным методом. Использование естественных методов вентиляции оказывает влияние на субъективное ощущение улучшения качества микроклимата, обеспечивает увеличение времени пребывания в помещениях, а также возможность уменьшения энергозатрат на создание и поддержание микроклимата здания.

Благодаря возможности естественного проветривания путем открытия окон и лучшего естественного освещения большинство служащих (89%) предпочитают здания без системы кондиционирования воздуха, что отмечено в зарубежном исследовании 480 офисов [19]. Люди, находящиеся в помещении с естественной вентиляцией, оказываются более терпимы и воспринимают более широкий диапазон колебаний температуры воздуха в помещениях [20], что позволяет дополнительно снижать энергозатраты на климатизацию зданий.

Возможности более широкого регулирования параметров микроклимата помещения при использовании естественной вентиляции позволяют уменьшить энергозатраты на климатизацию здания, при этом кроме эффекта прямой экономии энергии может быть реализован и эффект косвенной экономии.

Например, в ночное время с целью охлаждения массивных ограждающих конструкций прохладным ночным воздухом, может применяться естественное проветривание здания, что позволяет снизить как пиковые, так и общие нагрузки электроэнергии [21].

Именно благодаря особенностям использования специализированных оконных конструкций естественное проветривание в двух упомянутых выше высотных зданиях («Commerzbank» и «MAIN TOWER») стало реализуемо, при этом использовались совершенно разные подходы: естественное проветривание в здании «Commerzbank» осуществляется посредством двухслойного вентилируемого фасада, а в здании «MAIN TOWER» — посредством окон специальной конструкции с оконными створками, выдвигаемыми параллельно фасаду. Определяющими при выборе той или иной конструкции окон являлись вопросы, связанные с аэродинамикой, однако требовался учет и других факторов, в частности солнцезащиты [22]. В частности, для рассмотрения предлагались следующие варианты.

Двухслойный вентилируемый фасад с вертикальной вентиляционной шахтой шириной 200 мм, проходящей по всей высоте здания или разделенной на несколько отдельных секций. Наружный слой представляет собой одинарное стекло, внутренний — наклонно-поворотный стеклопакет. Проветривание помещений осуществляется при наклонном положении внутреннего стеклопакета или через приточные и вытяжные устройства, расположенные в верхней и нижней части оконной коробки.

Двухслойный вентилируемый фасад со щелевыми отверстиями в верхней и нижней части наружного слоя. Наружный слой выполняет роль ветрозащитного экрана и представляет собой одинарное стекло, внутренний слой — наклонно-поворотный стеклопакет. Проветривание помещений осуществляется при наклонном положении внутреннего стеклопакета.

Заполнение светопроема — двойное остекление. Проветривание помещений осуществляется посредством наклонной фрамуги в верхней части окна.

Остекление стеклопакетами. Проветривание помещений осуществляется при выдвижении параллельно фасаду (на расстояние от 1 до 200 мм) оконных створок. При выдвижении створок по их периметру образуется щелевое отверстие. Каждое из офисных помещений оборудовано по крайней мере одной такой створкой. Выдвижение ство-



рок осуществляется автоматически в зависимости от погодных условий по сигналу от системы автоматического управления инженерным оборудованием здания. Кроме этого, выдвижение створок может регулироваться индивидуально из каждого помещения посредством специального выключателя.

вается на фасаде здания и направляет рассеянный облаками дневной свет неба через перенаправляющие отражающие элементы внутрь офисных помещений на плоскость потолка, покрытого материалами с высокой отражающей способностью [24].

При соотношении окон к стенам в 50%

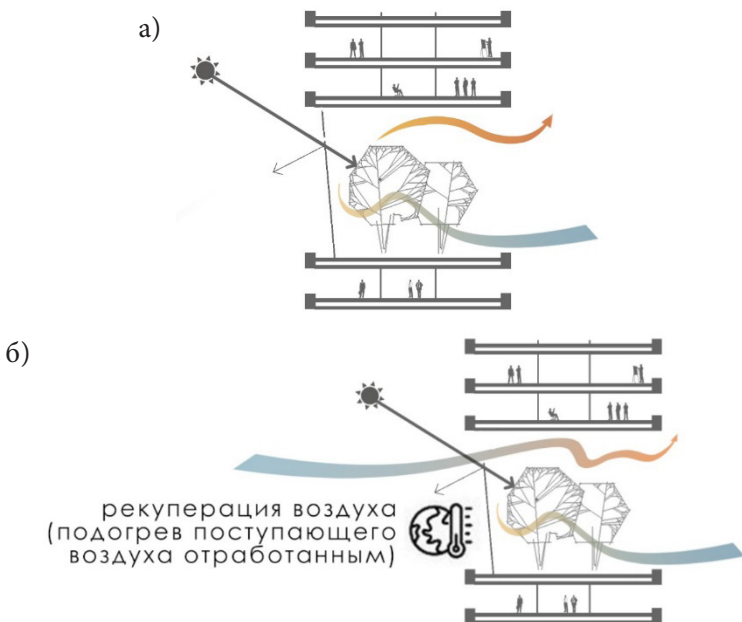


Рис.3. Схема естественной вентиляции в зимний (а) и летний (б) периоды

### Естественное освещение

Широкое применение осветительных систем и устройств на базе самых передовых технологий для помещений зданий, расположенных в уплотненной городской застройке, не только компенсирует недостающую освещенность в соответствии с нормативными показателями и создает комфортную для человека световую среду, но и вносит свой вклад в энергосбережение возводимых или уже существующих зданий [23]. Рефлекторная система дневного освещения устанавли-

использование естественного освещения снижает выбросы углерода на 11,6% по сравнению с эталонным зданием. С увеличением отношения окна к стене с 30% до 70% глубина естественного освещения увеличивается с 5,5 м до 9,5 м, а энергопотребление здания значительно снижается на 37,7 МВтч. Однако снижение энергопотребления в этом отношении компенсируется увеличением энергопотребления кондиционирования воздуха, поэтому общий эффект энергосбережения не очень значителен. В течение всего года увели-

Таблица 1

### Сравнение энергопотребления естественного освещения и общего энергопотребления с различными соотношениями между окнами

Соотношение окон и стен	30%	40%	50%	60%	70%
Глубина естественного освещения (м)	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5
Потребление энергии при естественном освещении (МВтч)	56,9	45,52	35,6	27,8	19,2
Энергопотребление кондиционера (МВтч)	243,6	251,2	258,5	266,3	272,3
Общие выбросы углерода (10 <sup>3</sup> кг)	518,9	515,2	512,3	511,0	508,9

чение соотношения между окнами и стенами вносит небольшой вклад, а выбросы углерода снижаются на 1,9%.

Поэтому, чтобы увеличить соотношение между окнами и стенами для естественного освещения при одновременном контроле за увеличением потребления энергии для кондиционирования воздуха, архитекторам следует обратить внимание на применение солнцезащитного козырька летом для уменьшения теплового излучения через окно и выбрать стекло, способное повысить способность сохранять тепло зимой.

### Типы объёмно-планировочной структуры для обеспечения эффективного естественного освещения

Различные модели строительного плана также оказывают различное влияние на естественное освещение. Вот три способа компоновки плана. Открытый план, все сотрудники используют большие офисные помещения. В перегородке предусмотрена перегородка для разделения плана на внутреннее и внешнее освещение, а перегородка находится в 5 метрах от наружной стены. Освещение атриума, освещение атриума устанавливается в середине плана здания, а площадь атриума составляет 10 м × 10 м. Соотношение между окнами и стенами трех типов планов составляет 50%.

Как показано в Таблице 2, план здания с

Основная форма и тепловые параметры моделируемого здания в этом разделе такие же, как указано выше. Настройки затенения солнца изменяются, чтобы влиять на потребление энергии здания. В этом сравнении основные компоненты защиты от солнца: горизонтальный, вертикальный, горизонтальный и вертикальный. Ширина всех горизонтальных и вертикальных компонентов составляет 1 м, а интервал между каждым компонентом составляет 4 м.

Результат сравнения показывает, что затенение может значительно уменьшить тепловое излучение, полученное через окно. Без затенения солнца ежегодные выбросы углерода в здание будут выше, чем у эталонного здания. В трех типах затенения горизонтальное затенение обладает большей способностью уменьшать выбросы, чем вертикальное затенение. Вертикальное затенение не оказывает существенного влияния, поэтому эффект горизонтального + вертикального затенения почти такой же, как эффект только горизонтального затенения. Кроме того, он может обнаружить, что лучший эффект солнцезащитного козырька — это режим радиационного контроля затенения солнца, который может блокировать чрезмерное солнечное излучение летом и не мешать зимнему солнцу.

Таблица 2

### Сравнение потребления энергии и выбросов углерода с различными внутренними пространствами

План шаблона	Открытый план	Перегородки	Атриум
Средний коэффициент дневного света (%)	5,8	4,4	12,1
Потребление энергии при дневном освещении (МВтч)	35,6	62,7	0
Энергопотребление кондиционера (МВтч)	258,5	260,2	273,8
Общие выбросы углерода (10 3 кг)	512,3	534,4	442,4

перегородкой уменьшает площадь естественного освещения и значительно увеличивает энергопотребление освещения, что приводит к увеличению выбросов углерода в зданиях. Напротив, здания с освещением в атриуме могут обеспечить естественное освещение в дневное время. Хотя потребление энергии для кондиционирования воздуха возросло, выброс углерода на единицу площади является самым низким среди трех пространственных моделей. В целом, по сравнению с эталонным зданием, при том же отношении окна к стене, если используется естественное освещение Годовая эмиссия углерода в зданиях может быть снижена.

### Ориентация здания в пространстве

Для зданий в жаркой летней и холодной зимней зоне России выбор ориентации должен быть сбалансирован с конкретными формами и учитывать влияние солнечного излучения в разные сезоны. Другими словами, он должен уменьшить тепло солнечного излучения летом и увеличить прирост излучения зимой. Изменяя взаимное расположение зданий, их форму и ориентацию по сторонам света, планировку внутреннего пространства, можно существенно корректировать микроклимат открытых и закрытых пространств, отклоняя ветер и раскрывая застройку солнцу.

Результаты взаимодействия архитектурной формы и векторных климатических факторов могут быть смоделированы еще на стадии эскизного проектирования, что позволяет направленно изменять микроклимат закрытых пространств, используя инженерно-технические средства формирования их комфортного микроклимата уже как вспомогательные. В сложной системе инженерных и технических решений пассивного солнечного дома ведущая роль принадлежит его энергоэффективной архитектуре — совокупности композиционных, функциональных и планировочных решений здания и его участка, обеспечивающих комфортную среду обитания для человека и энергоэффективность эксплуатации здания. Расчетные данные показывают, что в условиях высокой контрастности сторон горизонта муссонного климата умеренных широт регулирование векторных климатических факторов только архитектурными средствами позволяет компенсировать от 38 до 57% затрат на отопление здания [25].

Также были исследованы стратегии активного энергосбережения:

- Система солнечного энергообеспечения здания.

- Архитектурная морфология, оптимизированная для сбора солнечной энергии.

- Система ветрового электрогенератора.

В данной статье в качестве объекта исследования используется офисное здание с 25 этажами и площадью 900 кв.м. для анализа и сравнения потенциала 7 видов стратегий архитектурно-экологического проектирования в Челябинской области. Результаты исследования по каждой из перечисленных стратегий активного энергосбережения для экологического архитектурного проектирования и процесс проведения самого исследования с расчетами и поясняющими схемами будут подробно приведены в дальнейших публикациях.

Однако в данной статье стоит отметить обобщенные выводы, учитывая все виды стратегий. Хотя это исследование имеет некоторые ограничения, например, оно не рассматривает, как низкоуглеродный потенциал изменяется при различных условиях морфологии здания, и не учитывает эффекты сочетания, когда эти экологичные стратегии применяются одновременно, оно все же может привести к некоторым полезным результатам.

### Заключение

С помощью универсальной программной системы конечно-элементного анализа Ansys, примененной в рамках курса «Суперкомпьютерное моделирование», было установлено, что естественное освещение имеет наибольший потенциал для офисных зданий в Челябинской области (11,6%), за ним следует естественная вентиляция (9,7%). Стратегия пассивного прироста тепла не имеет существенных последствий в Челябинской области, а сочетание оптимизации планировки и комфортного зонирования может эффективно снизить выбросы углерода в эталонном здании, что является значимым показателем экологичности. В аспекте активного проектирования, производство солнечной энергии имеет достаточный потенциал для сокращения выбросов углерода и повышения экологического уровня здания, только в случае точного расчёта и изменения углов наклона фотоэлектрических панелей в зависимости от смены сезона, и если солнечные панели будут уложены на стены и крыши, будет компенсировано не менее 32,2% выбросов углерода моделируемого здания. В целях снижения углеродной нагрузки офисного здания на этапе концептуального проектирования необходимо учитывать естественные освещение и вентиляцию, а также объединять фотоэлектрические технологии для повышения экологического уровня зданий.

## Литература

1. Бартенбах К., Бартенбах В. Как правильно осветить рабочее место в офисе // Современная светотехника. – 2010. – № 1. – С. 70-72.
2. Гузеев А.С., Короткин А.И. Анализ некоторых результатов по определению аэродинамических характеристик высотных зданий // Инженерно-строительный журнал. – 2009. – № 3(5) – С. 50-52.
3. Дюсьмикеев А.Б. Проектирование строительных конструкций с учетом энергоэффективных инженерных систем. Энергообеспечение инженерных систем и мест общего пользования солнечными фотоэлектрическими панелями // ПРООН/ГЭФ Проект №00077154. – 2016. – С. 20-22.
4. Казанцев П.А. Пассивные солнечные технологии в архитектуре супермаркета Парус // Новые идеи нового века, Материалы Шестнадцатой Международной научной конференции. – Хабаровск, 2016. – Т.2. – С.121-126.
5. Квок Ч. М., Чан Ц. М. Исследования эффективности горизонтальных светово-

- дов для естественного освещения помещений с боковыми окнами // Светотехника. – 2008. – № 5. – 80С.
6. Ретгер Э.И. Архитектурно-строительная аэродинамика – М.: Стройиздат, – 1984. – 294С.
7. Слукин В. М., Смирнов Л. Н. Обеспечение нормированных условий естественного освещения жилых зданий в уплотненной застройке // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2011. – № 4. – С.61-63.
8. Смирнов Л. Н., Слукин В. М. Проектирование световой среды интерьеров жилых и общественных зданий: учеб. пособие. Екатеринбург, – 2008. – 77С.
9. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* Ввод естественного света в недостаточно освещенные зоны помещения с помощью вертикальных полых световодов. – 2017 – 135С.
10. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Энергоэффективные здания. М.: АВОК-ПРЕСС, – 2003. – С.
11. Табунщиков Ю. А., Шилкин Н. В. Аэродинамика высотных зданий // АВОК. – 2004. – № 8. – 192С.
12. Шилкин Н. В. Здание высоких технологий //АВОК – 2003.– № 7.– 9С.
13. ASHRAE Handbook. Fundamentals. SI Edition. – 1997. – 986p.
14. B. Floyd David, S. Parker Danny Field Commissioning of A Daylighting-Dimming Lighting System [OE/BL] – 18p.
15. Battle McCarthy Consulting Engineers. Wind Towers — Detail in Building Academy Editions. New York: John Wiley & Sons Ltd. – 1999. – 25p.
16. BRE Natural ventilation in nondomestic buildings Build. Res. Establishment. Garston. Watford. UK – 2000. – 16p.
17. Daniels K. The Technology of Ecological Building. Birkhauser –1997. – 29p.
18. G. S. Brager, R. De Dear. A standard for natural ventilation // ASHRAE Journal. – 2000. – № 10. – 549p.
19. Gertis K. Стекланные двойные фасады. Имеют ли смысл, с точки зрения строительной физики, новые разработки фасадов? // АВОК. 2003. № 7, 8; – 2004. – № 1. – 15С.
20. International Energy Agency Energy Conservation in Buildings and Community Systems Program Annex35 Hybrid Ventilation. Sydney – 2000. – 75p.
21. L.O. Beltran, E.S. Lee, S.E. Selkowitz Advanced optical daylighting system: light shelves and light pipes IESNA Annual Conference – 1997. – 91-106pp.
22. M. D. Ruud, J. W. Mitchell, S. A. Klein. Use of building thermal mass to offset cooling loads. ASHRAE Transactions – 96(2), – 1990. – 90p.
23. Наназашвили И.Х., Наназашвили В.И. Ресурсосбережение в строительстве. М.: АСВ, 2012. – 488 с.
24. Register R. EcoCities: Rebuilding Cities in Balance with Nature. New Society Publishers, 2006. – 368 p.
25. Jodidio P. Green Architecture. Taschen, 2018. – 696 p.

## References

1. Bartenbah K., Bartenbah V. Kak pravil'no osvetit' rabochee mesto v ofise // Sovremennaya svetotekhnika. – 2010. – № 1. – S. 70-72.
2. Guzeev A.S., Korotkin A.I. Analiz nekotoryh rezul'tatov po opredeleniyu aerodinamicheskikh harakteristik vysotnyh zdaniy // Inzhenerno-stroitel'nyy zhurnal. – 2009 . – № 3(5) – S. 50-52.
3. Dyus'mikeev A.B. Proektirovanie stroitel'nyh konstrukcij s uchetom energoeffektivnyh inzhenernyh sistem. Energoobespechenie inzhenernyh sistem i mest obshchego pol'zovaniya solnechnymi fotoelektricheskimi panyami // PROON/GEF Proekt №00077154. – 2016. – S. 20-22.
4. Kazancev P.A. Passivnye solnechnye tekhnologii v arhitekture supermarketa Parus// Novye idei novogo veka, Materialy Shestnadcatoj Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – Habarovsk, 2016. – T.2. – S.121-126.
5. Kвок СН. М., СHan С. М. Issledovaniya effektivnosti gorizonta'nyh svetovodov dlya estestvennogo osveshcheniya pomeshchenij s bokovymi oknami // Svetotekhnika. – 2008. – № 5. – 80S.



6. Retter E.I. Arhitekturno-stroitel'naya aerodinamika – M.: Strojizdat, – 1984. – 294S.
7. Slukin V. M., Smirnov L. N. Obespechenie normirovannykh uslovij estestvennogo osveshcheniya zhilykh zdaniy v uplotnenoj zastrojke // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN. – 2011. – № 4. – S.61-63.
8. Smirnov L. N., Slukin V. M. Proektirovanie svetovoj sredy inter'erov zhilykh i obshchestvennykh zdaniy: ucheb. posobie. Ekaterinburg, – 2008. – 77S.
9. SP 52.13330.2016. Estestvennoe i iskusstvennoe osveshchenie. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 23-05-95\* Vvod estestvennogo sveta v nedostatochno osveshchennye zony pomeshcheniya s pomoshch'yu vertikal'nykh polykh svetovodov. – 2017 – 135S.
10. Tabunshchikov YU. A., Brodach M. M., SHilkin N. V. Energoeffektivnye zdaniya. M.: AVOK-PRESS, – 2003. – S.
11. Tabunshchikov YU. A., SHilkin N. V. Aerodinamika vysotnykh zdaniy // AVOK. – 2004. – № 8. – 192S.
12. SHilkin N. V. Zdanie vysokih tekhnologij // AVOK. – 2003. – № 7. – S 9.
13. ASHRAE Handbook. Fundamentals. SI Edition. – 1997. – 986p.
14. B. Floyd David, S. Parker Danny Field Commissioning of A Daylighting-Dimming Lighting System [OE/BL] – 18p.
15. Battle McCarthy Consulting Engineers. Wind Towers — Detail in Building Academy Editions. New York: John Wiley & Sons Ltd. – 1999. – 25p.
16. BRE Natural ventilation in nondomestic buildings Build. Res. Establishment. Garston. Watford. UK – 2000. – 16p.
17. Daniels K. The Technology of Ecological Building. Birkhauser, – 1997. – 29p.
18. G. S. Brager, R. De Dear. A standard for natural ventilation // ASHRAE Journal. – 2000. – № 10. – 549p.
19. Gertis K. Steklyannye dvojnye fasady. Imeyut li smysl, s tochki zreniya stroitel'noj fiziki, novye razrabotki fasadov? // AVOK. 2003. № 7, 8; – 2004. – № 1. – S.15.
20. International Energy Agency Energy Conservation in Buildings and Community Systems Program Annex35 Hybrid Ventilation. Sydney – 2000. – 75p.
21. L.O. Beltran, E.S. Lee, S.E. Selkowitz Advanced optical daylighting system: light shelves and light pipes IESNA Annual Conference – 1997. – 91-106pp.
22. M. D. Ruud, J. W. Mitchell, S. A. Klein. Use of building thermal mass to offset cooling loads. ASHRAE Transactions – 96(2), – 1990. – 90p.
23. Nanazashvili I. Kh., Nanazashvili V. I. Resursosberejenie v stroitelstve [Resource Saving in Construction]. M.: ACB, 2012. – 488 p.
24. Register R. EcoCities: Rebuilding Cities in Balance with Nature. New Society Publishers, 2006. – 368 p.
25. Jodidio P. Green Architecture. Taschen, 2018. – 696 p.

**Чистякова А. В.,**

Студентка Южно-Уральского государственного университета (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия. E-mail: anny-chi@mail.ru

**Худяков А. Ю.,**

Старший преподаватель, Южно-Уральский государственный университет, директор ООО «Архиком», Челябинск, Россия. E-mail: hoodojnik@mail.ru

**Chistyakova A. V.,**

Student of South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia. E-mail: anny-chi@mail.ru

**Khudyakov A. Yu.,**

Lecturer, South Ural State University, Director of «Archicom», Chelyabinsk, Russia. E-mail: hoodojnik@mail.ru

*Поступила в редакцию 13.12.2019*

## «ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК» ГОРОДА КАК МЕХАНИЗМ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЧЕЛЯБИНСКА

Статья посвящена проблеме прогнозирования – программирования – проектирования сложной градостроительной системы в современных условиях планирования и управления на базе интерактивной цифровой модели города применительно к Челябинску. Является продолжением темы «Проблемы формирования градостроительства в Челябинске как механизма реализации приоритетного национального проекта «Умный город».

Цель работы заключается в изучении концепции «Цифрового двойника» города как механизма планирования и апробации реализации проектных решений на интерактивной цифровой модели города.

В соответствии с поставленной целью определены основные задачи исследования - изучить мировой и отечественный опыт реализации концепции «Цифрового двойника» градостроительной системы, теоретический опыт в области градостроительного прогнозирования развития города с учетом цифровых технологий, определить возможные сценарии формирования «Цифрового двойника» Челябинска с учетом национальных стратегий и приоритетов, а также требований по формированию комфортной, безопасной и благоустроенной городской среды.

Методика работы базируется на последовательном использовании принципов и методов анализа и теоретического обобщения положительных примеров мирового и отечественного опыта внедрения «Цифрового двойника» в систему планирования и управления развитием города, нормативных требований и рекомендаций по цифровизации городского пространства с учетом приоритетного национального проекта «Умный город», особенностей внедрения технологий интерактивной цифровой модели города применительно к Челябинску.

Научная новизна исследования состоит в том, что в нем впервые рассмотрены особенности внедрения концепции «Цифрового двойника» города применительно к Челябинску как технологии прогнозирования – программирования – проектирования сложной градостроительной системы. Практическое значение полученных результатов работы связано с возможностью их использования при внедрении интерактивной цифровой модели города в системы планирования и управления развитием Челябинска как градостроительной системы, а также других муниципальных образований; с использованием выявленных технологий при разработке документов градостроительного развития города и его планировочных единиц.

**Ключевые слова:** «Цифровой двойник» города, Челябинск, «Умный город, градостроительное планирование и управление, «Умный Челябинск», градостроительные системы.

## “DIGITAL TWIN” OF THE CITY AS A MECHANISM OF PLANNING AND MANAGEMENT OF CHELYABINSK DEVELOPMENT

*The article is devoted to the problem of forecasting – programming – projecting a complex urban planning system in modern conditions of planning and management on the basis of an interactive digital model of the city in relation to Chelyabinsk. It is a continuation of the theme “Formation and implementation problems of urban development in Chelyabinsk as a mechanism implementation of the priority national project “Smart city”.*

*The purpose of the work is to study of the concept of “Digital twin” of the city as a planning and testing mechanism of the implementation of project solutions on an interactive digital model of the city.*

*In accordance with the set goal determined the main tasks of the research - to study the international and domestic experience of realization of the concept “Digital twin” of urban systems, theoretical experience in the field of urban development planning of the city, including digital technologies, to identify possible scenarios for the formation of a Chelyabinsk “Digital twin”, taking into account national strategies and priorities as well as requirements to establish a comfortable, safe and well-maintained urban environment.*

*The method of work is based on the consistent use of principles and methods of analysis and theoretical generalization of positive examples of world and domestic experience in the implementation of the “Digital twin” in the city planning and management system, regulatory requirements and recommendations for the digitalization of urban space, taking into account the priority national project “Smart city”, features of the introduction of interactive digital model of the city in relation to Chelyabinsk.*

*The scientific novelty of the study is that it is the first to consider the features of the introduction of the concept of “Digital twin” of the city in relation to Chelyabinsk as a technology of forecasting – programming – projecting of a complex urban planning system. Practical significance of the obtained results is connected with the possibility of their use in the implementation of interactive digital city model in planning and management development system of Chelyabinsk as urban development system, as well as other municipalities; using the identified technologies in the development of documents of urban development of the city and its planning units.*

**Keywords:** “Digital city twin”, Chelyabinsk, Smart City, urban planning and management, “Smart City Chelyabinsk”, urban systems.

Одной из приоритетных задач реализации «умного градостроительства» в Челябинске рассматривается создание «Цифрового двойника» города. Эта тема обсуждалась на проектно-аналитической сессии «Умный город – Челябинск» группой «градостроительство». Идея цифровой модели городского пространства и проектных предложений была отмечена Губернатором Челябинской области А.Л. Текслером как одна из важных, в том числе в рамках совещания на тему «Благоустройство города Челябинска в 2020 году».

Проект «Дорожная карта реализации пилотного проекта по цифровизации городского хозяйства города Челябинска» предусма-

тривает необходимость разработки и внедрения «Цифрового двойника» для города с использованием цифровых платформ ИСОГД (или ГИСОГД), интеллектуальной транспортной системы, электронного сервиса, обеспечивающего регулярный анализ фактических данных об объектах недвижимости, кадастровой карты и иной информации. Отмечается, что он направлен на повышение эффективности и прозрачности принятия управленческих решений по обеспечению жизнедеятельности и развития муниципального образования, его инфраструктур, использования городских ресурсов; на синхронизацию работы различных муниципальных

служб; эффективное администрирование налоговых поступлений по итогам инвентаризации объектов недвижимого имущества.

Тема создания «Цифрового двойника» или «цифрового близнеца» («Digital Twin») города, как и любого технологического процесса, является новой и недостаточно изученной. Отмечается, что сама идея была предложена в 2003 году доктором философии, профессором Мичиганского университета Майклом Гривзом на курсе по управлению жизненным циклом продукции (PLM) [1]. Она получила широкое распространение в текущем десятилетии в трудах Michael W. Grieves (концепция «цифровых двойников» для повышения конкурентоспособности предприятий) [2], Edward Glaesgen, David Stargel (цифровая парадигма «близнецов» для будущего транспорта НАСА и ВВС США) [3], Abdulmotaleb El Saddik (концепция «цифровых близнецов» как мультимодальной конвергентной технологии) [4], других исследователей. Взаимосвязям городского планирования и «Умного города» посвящены труды Leonidas G. Anthopoulos и Athena Vakali [5], Michael Batty [6] и т.д.

Центр стратегических разработок «Северо-Запад» рассматривает создание «Цифрового двойника» города основной целью внедрения технологий «Умного города» в России [7]. Непосредственно концепция «Цифрового двойника» города связана с моделированием вероятностного развития городской структуры и ее элементов, и апробированием влияния этих изменений на градостроительную систему в кратчайшие сроки без дополнительных рисков, связанных с проведением экспериментов на реальном объекте. При этом цифровая модель города может быть направлена, во-первых, на анализ и систематизацию полученных Больших данных, во-вторых, на моделирование поведения системы при изменении данных ее подсистем или элементов, в-третьих, на цифровое «умное» моделирование перспективного развития градостроительной системы, ее подсистем и элементов, выполняя роль инструментария в подготовке генерального плана развития города.

Реализованные примеры «Цифровых двойников» преимущественно относятся к первой или второй из вышеуказанных групп. Примером выступают – цифровые модели управления развитием Бостона (на базе гео-системы ESRI), Сингапура (модели подсистем города на цифровой платформе Dassault), Хельсинки (Хельсинки 3D+, при активном содействии консорциума Open Geospatial по

программе «Умные города» в Европе), Нью-касла (цифровая модель поведения города при природных и антропогенных катаклизмах), другие. Одним из исключительных примеров, который можно отнести к третьей группе «цифровых близнецов», является опыт планирования перспективного нового города Амаравати (Индия, штат Андхра-Прадеш) на базе информационной модели 3D-города Smart World Pro от Cityzenith. Платформа «цифрового двойника Амаравати» включает цифровую 3D-модель развития города (авторы «Foster+Partners» и Surbana Jurong) и направлена на мониторинг строительства объектов в режиме реального времени, состояния окружающей среды, здоровья жителей, расширенный мониторинг и моделирование передвижений (мобильность и трафик), изменения климата, цифровое зонирование территории, цифровую выдачу разрешительной документации на строительство, учитывает создание интерактивного цифрового идентификатора пользователя-близнеца для жителей. При этом «Цифровой двойник» города рассматривается как цифровая модель управления городскими ресурсами, которая непрерывно осуществляет сбор информации (от Интернета вещей, IoT), применяет расширенную аналитику Больших данных, машинное обучение (ML) и Искусственный интеллект (AI) для получения необходимой информации о состоянии градостроительной системы в реальном времени.

В России примером создания «Цифрового двойника» города служит опыт формирования «Умной» Москвы. На официальном интернет-портале Мэра Москвы (mos.ru) представлена стратегия развития столицы России «Умный город - 2030» [8]. Раздел «умное градостроительство» (направление «городская среда») основной целью цифрового развития города определяет оптимизацию городского планирования и застройки на базе интеллектуального анализа Больших данных и цифровых технологий Искусственного интеллекта. Раздел включает ряд стратегических направлений, в том числе - внедрение единой цифровой платформы в градостроительной сфере (совместно с цифровой трехмерной моделью города), использование технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности (AR/VR/MR). Приоритетные задачи по развитию Челябинска, результаты проектно-аналитической сессии «Умный город – Челябинск» обосновывают актуальность создания «Цифрового двойника» города в целях анализа и систематизации Больших данных градостроительной системы, ее подсистем и



элементов. Создание такого «двойника» Челябинска возможно в рамках реализации системы управления проектом «Умный город» на базе перспективного «City Lab», планируемого к формированию в рамках заключенного Меморандума между Администрацией города Челябинска и ЮУрГУ.

Задачи управления реализацией планировочных решений в градостроительстве всегда занимали одну из ведущих мест. Еще в начале XX века В.Н. Семенов представил структуру градостроительной деятельности, включающую взаимосвязанную цепочку - «искусство + наука + управленческая деятельность» [9]. Научные исследователи в области градостроительства с 1970-х годов активно занимаются изучением вопросов соотношения процесса градостроительного планирования и реализации проектных предложений, степени реализации генерального плана. Этой теме посвящены труды В.Н. Белоусова, М. Бранча, А.Э. Гутнова, И.А. Иодо, О.К. Кудрявцева, В.А. Лаврова, Г.В. Мазаева, Г.А. Малояна, И.М. Смоляра и многих других ученых. За последние десятилетия внедрение технологий ЭВМ в вопросы прогнозирования, программирования и проектирования сложных градостроительных систем существенно изменило методологию планирования и управления их развития.

С появлением научных направлений как «теория систем» и «кибернетика» изменилось само восприятие города как сложной градостроительной системы. Город престал рассматриваться как замкнутый объект и стал представлять собой «процесс, протекающий в определенной пространственной среде, а не как среда, взятая сама по себе» [10-11]. Понимание вопросов планирования градостроительной системы как прогнозирования ее вероятностного развития привело к эволюции методологии генерального плана. Концепции «конечного генерального плана» (по М. Бранчу) или «статические концепции» (по Г. В. Мазаеву) не отвечали требованиям времени и постоянно нарастающим задачам регулирования развития градостроительной системы, ее подсистем и элементов [11-13]. Появились новые «динамические концепции генплана» (по Г. В. Мазаеву), развиваясь от «вариантных генеральных планов» к концепциям «следающих (непрерывных) генпланов» и далее к «эвентуальным концепциям гибкого генерального плана» (по И.А. Иодо) и «концепциям вероятностного генерального плана» (по Г.В. Мазаеву) [11,13-15]. Особую роль в развитии методологии планирования сыграли цифровые информационные техно-

логии, где одной из основных задач стояло управление реализацией генплана города. Технология «Цифрового двойника» города направлена на создание «динамической» модели развития градостроительной системы, ее подсистем и элементов и в идеале должна обеспечить существенный рост прогнозируемости поведения такой системы.

С развитием информационных технологий управления развитием систем разрабатываются новые концепции и методики градостроительного планирования развития города. К поисковым градостроительным концепциям можно отнести и виртуальные градостроительные модели городов, разрабатываемые, например, для Венеции (проект «параллельной реальности»), архитектурный клуб «Reflection»), Москвы (2019, в рамках стратегического проекта «Умный город - 2030»), Лас-Вегаса (подставлен на выставке электроники CES 2019, Itron Ideas Labs и Microsoft Azure). Основной задачей в них ставится виртуальное включение новых объектов в стерео-панорамные съемки существующей архитектурно-градостроительной среды или модернизацию элементов этой среды. Такое объединение виртуального и физического мира не решает вопросы градостроительного планирования, но, может рассматриваться одним из перспективных инструментов градостроительного моделирования. Здесь особую роль играют активно развивающиеся за последние годы технологии стерео-панорамных съемок и построения 3D картографических цифровых моделей (например, AirPano, Google, Yahoo, Virtual Earth, Яндекс, другие).

3D и виртуальные реконструкции городской среды становятся все более популярны в вопросах реставрации, воссоздания, реновации и ревитализации исторической среды города [16-20], нового строительства в культурно-ценной застройке, благоустройства городских территорий, иных градостроительных и смежных вопросах. Исследования в области 3D и виртуального моделирования городской среды охватывают широкий спектр задач и включают вопросы историко-градостроительного анализа развития города, в том числе реконструкции нестроенных градоформирующих объектов и их влияния на городскую среду и неосуществленных предложений по развитию градостроительной системы, ее подсистем и элементов [21]. Такие реконструкции направлены прежде всего на воссоздание или формирование нового уникального и узнаваемого облика города с учетом его исторического и матери-

ального наследия. Они могут быть успешно реализованы в Челябинских проектах развития Центра города и поймы реки Миасс, системы общественных пространств города и его районов, проектах по реконструкции и реновации заброшенных производственных и нарушенных территорий, ветхого и аварийного жилья, размещения новых знаковых объектов, проектах организации комфортной, безопасной и благоустроенной городской среды, ревитализации фасадов главных улиц, а также в иных концепциях и предложениях по формированию облика города.

2D и 3D моделирование городской системы на сегодняшний день напрямую связано с обработкой при помощи геоинформационных систем (ГИС-технологий) топографических данных, данных дистанционного зондирования (лазерного воздушного, наземного, мобильного сканирования, аэро-фото или космических съемок) и созданием на их базе измеряемой трехмерной модели местности (геопривязанной 3D-модели города), ортофотопланов и цифровой матрицы высот [22-24]. Системы компьютерного проектирования (CAD) и компьютерной графики, анализа пространственных данных, картографического, территориального или пространственного моделирования в области градостроительного планирования полностью основаны на ГИС-технологиях и ГИС-системах. В России информационно-аналитические комплексы поддержки принятия решений в сфере градостроительства (ИСОГД, ГИСОГД и ФГИСТП) законодательно (требования Градостроительного кодекса РФ) рассматриваются цифровыми площадками синхронизированных и геопривязанных ГИС-данных, кадастровой информации, проектных документов и предложений по развитию градостроительной системы, разрешительной и иной документации. Так или иначе эти комплексы представляют собой банк данных о существующем и перспективном состоянии города без использования технологий сложной цифровой аналитики. В связи с чем они не могут рассматриваться как «Цифровой двойник» города. Для этих целей необходима более сложная информационно-аналитическая система, способная обрабатывать Большие данные. В то же время информационные системы обеспечения градостроительной деятельности являются базовой площадкой для накопления и систематизации цифровых Больших градостроительных данных на основе ГИС-технологий, и необходимы для формирования «Цифрового двойника» Челябинска, как и любого иного города.

Директор по развитию цифровой экономики МГТС И. Попов на международной конференции «Цифровая трансформация: Фокус на IP» обозначил необходимость AI-платформы Больших данных для внедрения «Цифрового двойника» города [25]. Работу с Большими данными он представил структурой, включающей – инфраструктуру, базовые и облачные станции, городские приложения, хранилище данных, Data lake («озеро данных»), систему обработки потоковых данных, машинное обучение, аналитику данных. Одной из основных проблем формирования «Цифрового двойника» города является отсутствие разработанного инструментария и модели цифровой площадки аналитики Больших данных. В связи с вышеизложенным для внедрения в систему градостроительного управления Челябинска интерактивной цифровой модели города необходима разработка уникальной индивидуальной платформы «Цифрового двойника» города, ориентированного на аналитику особых Больших данных Челябинска.

### Заключение

Основной целью создания «Цифрового двойника» Челябинска является успешное планирование и управление реализацией комфортной, безопасной и благоустроенной городской среды с использованием технологий «Умного города». Интегрированной площадкой для реализации цифровой модели города может служить перспективный «City Lab» на базе ЮУрГУ, который объединяет интересы и участие органов власти, научно-образовательных и общественных объединений, бизнес-сообщества. Такая лаборатория управления (или центр компетенций) может выступать аналитическим информационным центром инициатив жителей города и иных заинтересованных граждан в рамках работы цифровых площадок по типу «Добродел», «Активный горожанин», «Активный гражданин», а также площадкой для проведения фокус-групп и «Workshop». Тогда «Цифровой двойник» Челябинска получит разностороннюю структуру целеполагания в вопросах планирования и управления городской градостроительной системой, ее подсистем и элементов.

Формирование цифровой копии Челябинска возможно только на базе ГИС-технологий и «векторных» ГИС-программ, включающих системы анализа картографических, имущественных (в том числе землеустроительных), территориальных и пространственных данных, связанных с градостроительным планированием и его реализацией. При этом должны учитываться прогнозные, программ-

ные и проектные градостроительные данные по функционированию и развитию города. «Цифровой двойник» Челябинска должен стать основой для разработки Генерального плана города и других градостроительных документов и управления их реализации.

## Литература

1. Кокорев Д.С., Юрин А.А. Цифровые двойники: понятие, типы и преимущества для бизнеса. – Электронный научный журнал «Colloquium-journal», Варшава. – С. 101-105.
2. Michael W. Grieves. Digital Twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication. LLC, 2014. – 7 p.
3. Glaessgen E., Stargel D. The Digital Twin Paradigm for Future NASA and U.S. Air Force Vehicles. - Paper for the 53rd Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference: Special Session on the Digital Twin. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2012. – 14 p.
4. El Saddik A. Digital twins: the convergence of multimedia technologies. IEEE MultiMedia, 2018. – P. 87-92.
5. Anthopoulos L.G., Vakali A. Urban planning and smart cities: Interrelations and reciprocities. - The Future Internet Assembly: 178–189. Springer, 2012. – P. 178-189.
6. Batty M. Big data, smart cities and city planning. - Dialogues in Human Geography, 2013. – P. 274–279.
7. Приоритетные направления внедрения технологий умного города в российских городах. - Экспертно-аналитический доклад Центра стратегических разработок «Северо-Запад», Москва. 2018. – 174 с.
8. Стратегия «Умный город - 2030». Текст стратегии. – Презентация проекта Стратегии Москвы «Умный город - 2030», Москва. 2018. – 111 с.
9. Бочаров Ю.П., Жеблиенок Н.Н., Жеблиенок М.А. Теория градостроительства как система научных знаний в работах российских инженеров и архитекторов XX века. – Международный электронный сетевой научно-образовательный журнал «Architecture and modern information technologies (Архитектура и современные информационные технологии)». МАРХИ, Москва. 2017. - С. 219-230.
10. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства. Стройиздат, Москва. 1984. – 256 с.
11. Мазаев Г.В. Прогнозирование вероятностного развития градостроительных систем. Архитектон, Екатеринбург. 2005 – 66 с.
12. Зосимов Г.И. Пространственная организация города. Стройиздат, Москва. 1976. – 117 с.
13. Бранч М. Проектирование городской среды. Стройиздат, Москва. 1979. – 176 с.
14. Иодо И.А. Основы градостроительства. Теория. Методология, Минск. 1983. – 199 с.
15. Лавров В.А. От жестко регламентированных к вероятностным методам развития планировочной структуры городов. - Преобразование среды крупных городов и совершенствование их планировочной структуры. Стройиздат, Москва. 1979. - С. 16–21.
16. Гришин Е.С. Технологии и методика применения пространственно-временного анализа в специально исторических ГИС-проектах. – Электронный научный журнал «Историческая информатика». Раздел «Геоинформационные системы и 3D-реконструкции», 2019. - С. 74-84.
17. Ивакин Я.А., Потапычев С.Н. Развитие информационной технологии геохронологического трекинга для исторических исследований в ГИС. - Электронный научный журнал «Историческая информатика». Раздел «Геоинформационные системы и 3D-реконструкции», 2019. - С. 85-94.
18. Владимиров В.Н., Фролов А.А. Всероссийский научный семинар «Геоинформационные системы в исторических исследованиях: интеграционные подходы». - Электронный научный журнал «Историческая информатика». Раздел «Геоинформационные системы и 3D-реконструкции», 2019. - С. 128-132.
19. Бородкин Л.И. Компьютерное 3D-моделирование в исследованиях по исторической урбанистике: новые источниковедческие подходы. - Вестник КГУ имени Н.А. Некрасова, 2015. - С. 57-63.
20. Мироненко М.С. Современные подходы к 3d-реконструкции объектов куль-

- турного наследия: проблемы визуализации и восприятия (на примере Московского Страстного монастыря и Чудова монастыря Московского Кремля). - Электронный научный журнал «История», 2015. – 8 с.
21. Ткаченко С.Б. Виртуальные реконструкции непостроенных градоформирующих объектов на примере Москвы. – Вестник ВНИПУ, 2019. – С. 5-29.
22. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Лурье И.К., Рыльский И.А., Семин В.И., Серапинас Б.Б., Сидоренко В.И., Симонов А.В. Геоинформатика. Издательский центр «Академия», Москва. 2010. – 432 с.
23. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. Кудиц-пресс, Москва. 2009. - 272 с.
24. Зачиняева О.В. Технологии геоинформационных систем. – Реферат магистерской выпускной квалификационной работы. СибГУ им. М.Ф. Решетнева, Красноярск. 2010. – 11 с.
25. Попов И. AI-платформа больших данных как основа цифрового двойника города. – Презентация доклада на международной конференции «Цифровая трансформация: Фокус на IP». МГТС, 2019. – 14 с.

## References

1. Kokorev D.S., Yurin A.A. Tsifrovyye dvoyniki: ponyatiye, tipy i preimushchestva dlya biznesa [Kokorev D.S., Yurin A.A. Digital twin: concept, types and benefits for business]. - Electronic scientific journal “Colloquium-journal”, Warsaw. - P. 101-105.
2. Michael W. Grieves. Digital Twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication. LLC, 2014. – 7 p.
3. Glaessgen E., Stargel D. The Digital Twin Paradigm for Future NASA and U.S. Air Force Vehicles. - Paper for the 53rd Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference: Special Session on the Digital Twin. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2012. – 14 p.
4. El Saddik A. Digital twins: the convergence of multimedia technologies. IEEE MultiMedia, 2018. – P. 87-92.
5. Anthopoulos L.G., Vakali A. Urban planning and smart cities: Interrelations and reciprocities. - The Future Internet Assembly: 178-189. Springer, 2012. – P. 178-189.
6. Batty M. Big data, smart cities and city planning. - Dialogues in Human Geography, 2013. – P. 274-279.
7. Prioritetnyye napravleniya vnedreniya tekhnologiy umnogo goroda v rossiyskikh gorodakh [Priority directions for the implementation of smart city technologies in Russian cities]. - Expert and analytical report of the Center for Strategic Research “North-West”, Moscow. 2018. – 174 p.
8. Strategiya “Umnyy gorod – 2030”. Tekst strategii [Strategy “Smart City – 2030”. Strategy Text], Moscow. 2018. - 111 p.
9. Bocharov Yu.P., Zeblenok N.N., Zeblenok M.A. Teoriya gradostroitel'stva kak sistema nauchnykh znaniy v rabotakh rossiyskikh inzhenerov i arkhitektorov XX veka [Bocharov Yu.P., Zeblenok N.N., Zeblenok M.A. The theory of urban planning as a system of scientific knowledge in the works of Russian engineers and architects of the twentieth century]. - International electronic network scientific and educational journal “Architecture and modern information technologies”. Moscow Institute of Architecture (MARKHI), Moscow. 2017. - P. 219-230.
10. Gutnov A.E. Evolyutsiya gradostroitel'stva [Gutnov A.E. Urban Development]. Stroyizdat, Moscow. 1984. – 256 p.
11. Mazaev G.V. Prognozirovaniye veroyatnostnogo razvitiya gradostroitel'nykh system [Prediction of the probabilistic development of urban planning systems]. Architecton, Yekaterinburg. 2005 - 66 p.
12. Zosimov G.I. Prostranstvennaya organizatsiya goroda [Zosimov G.I. The spatial organization of the city]. Stroyizdat, Moscow. 1976. -117 p.
13. Branch M. Proyektirovaniye gorodskoy sredy [Branch M. Planning Urban Environment]. Stroyizdat, Moscow. 1979. - 176 p.
14. Iodo I.A. Osnovy gradostroitel'stva. Teoriya. Metodologiya [Iodo I.A. Fundamentals of urban development. Theory. Methodology], Minsk. 1983. - 199 p.



15. Lavrov V.A. Ot zhestko reglamentirovannykh k veroyatnostnym metodam razvitiya planirovochnoy struktury gorodov [Lavrov V.A. From strictly regulated to probabilistic methods for the development of the planning structure of cities]. - Transformation of the environment of large cities and improvement of their planning structure. Stroyizdat, Moscow. 1979. - P. 16-21.
16. Grishin E.S. Tekhnologii i metodika primeneniya prostranstvenno-vremennogo analiza v spetsial'no istoricheskikh GIS-proyektakh [Grishin E.S. Technologies and methods of applying space-time analysis in specially historical GIS projects]. - Electronic scientific journal "Historical Informatics". Section "Geoinformation systems and 3D reconstructions", 2019. - P. 74-84.
17. Ivakin Y.A., Potapychev S.N. Razvitiye informatsionnoy tekhnologii geokhronologicheskogo trekinga dlya istoricheskikh issledovaniy v GIS. [Ivakin Y.A., Potapychev S.N. Development of information technology for geochronological tracking for historical research in GIS]. - Electronic scientific journal "Historical Informatics". Section "Geoinformation systems and 3D reconstructions", 2019. - P. 85-94.
18. Vladimirov V.N., Frolov A.A. Vserossiyskiy nauchnyy seminar "Geoinformatsionnyye sistemy v istoricheskikh issledovaniyakh: integratsionnyye podkhody" [Vladimirov V.N., Frolov A.A. All-Russian Scientific Seminar "Geographic Information Systems in Historical Research: Integration Approaches"]. - Electronic scientific journal "Historical Informatics". Section "Geoinformation systems and 3D reconstruction", 2019. - P. 128-132.
19. Borodkin L.I. Komp'yuternoye 3D-modelirovaniye v issledovaniyakh po istoricheskoy urbanistike: novyye istochnikovedcheskiye podkhody [Borodkin L.I. 3D computer modeling in studies on historical urban studies: new source-based approaches]. - Bulletin of KSU named after N.A. Nekrasova, 2015. - P. 57-63.
20. Mironenko M.S. Sovremennyye podkhody k 3d-rekonstruktsii ob'yektov kul'turnogo naslediya: problemy vizualizatsii i vospriyatiya (na primere Moskovskogo Strastnogo monastyrya i Chudova monastyrya Moskovskogo Kremlya) [Mironenko M.S. Modern approaches to the 3D reconstruction of cultural heritage objects: problems of visualization and perception (on the example of the Moscow Passion Monastery and the Chudov Monastery of the Moscow Kremlin)]. - Electronic scientific journal "History", 2015. - 8 p.
21. Tkachenko S.B. Virtual'nyye rekonstruktsii nepostroyennykh gradoformiruyushchikh ob'yektov na primere Moskvyy [Tkachenko S.B. Virtual reconstruction of unfinished city-forming objects on the example of Moscow]. - Bulletin of VNIPU, 2019. - P. 5-29.
22. Kapralov E.G., Koshkarev A.V., Tikunov V.S., Lurie I.K., Rylsky I.A., Semin V.I., Serapinas B.B., Sidorenko V.I., Simonov A.V. Geoinformatika [Kapralov E.G., Koshkarev A.V., Tikunov V.S., Lurie I.K., Rylsky I.A., Semin V.I., Serapinas B.B., Sidorenko V.I., Simonov A.V. Geoinformatics]. Publishing Center "Academy", Moscow. 2010. - 432 p.
23. Zhurkin I.G., Shaytura S.V. Geoinformatsionnyye sistemy [Zhurkin I.G., Shaitura S.V. Geoinformation systems]. Kudits-Press, Moscow. 2009. - 272 p.
24. Zachinyayeva O.V. Tekhnologii geoinformatsionnykh sistem [Zachinyaeva O.V. Technologies of geographic information systems]. - Abstract of master's thesis qualification. Siberian State University named after M.F. Reshetneva, Krasnoyarsk. 2010. - 11 p.
25. Popov I. AI-platfarma bol'shikh dannykh kak osnova tsifrovogo dvoynika goroda [Popov I. AI Big Data Platform as the Basis of the City's Digital Twin]. - Presentation of the report at the international conference "Digital Transformation: Focus on IP". MGTS, 2019. - 14 p.

**Спиридонов В. Ю.,**

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

**Spiridonov V. Yu.,**

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

*Поступила в редакцию 17.12.2019*

## STYLISTIC PECULIARITIES OF ACADEMIC WRITING ON ARCHITECTURE: ABSTRACTS

*Academic writing skills is an important thing for every researcher to develop a successful academic career. The abstract is one of the most important structural elements of a scientific article. It is required for all the articles published not only by leading world publishers, but also by the most Russian ones. However, in practice, young researchers, including the field of architecture, are not sufficiently familiar with abstract text structure and their stylistic peculiarities in English. The aim of the study is to analyze the structural, linguistic and stylistic features of abstracts in architectural articles as well as develop the instructions for abstract writing based on the analyses. The study included analyzing the text structure, the volume of a text as a whole and its compositional element, cohesion (means of logical connection). To conduct the linguistic analysis, a descriptive method was used, which included observing the language means used to express the above text categories. Results show that the average abstract volume is 1100 – 1200 printed characters with spaces (approximately 200 – 210 words). Abstracts are a single paragraph texts and their volume can vary significantly the main structural elements are the “Background”, “Objectives”, “Methods”, “Research Results” and “Conclusions”, which is the “core” of the semantic and compositional structure in abstracts. The volume of each structural element is also largely individual (1 – 3 sentences). Each structural element has lexical and grammatical markers, that can be considered as clichés and standardized language means for abstract style. Linking words are not often used in abstracts on architecture. It is due to the fact that the text cohesion in abstracts is implicit as the texts have a very rigid compositional structure. The study concludes that structural, volume and cohesion analyses help reveal the basic abstracts contents and stylistic features. The results of the analyses can be used to formulate the guidelines on abstract writing for young researchers in the field of architecture.*

**Keywords:** academic writing, style of abstracts, text structure, text volume, guidelines for abstract writing.

Nowadays, the necessity to present the results of scientific research in various scientific journals is one of the important requirements for modern researchers. A high scientific citation index is a key to developing a successful academic career. Of great importance here are good skills of the English language for scientific purposes including academic writing skills. Thus, developing guidelines for abstract writing based on genre studies are becoming particularly relevant today.

The abstract is one of the most important structural elements of a scientific article. It is required for all the articles published not only by leading world publishers, but also by the most Russian ones. However, in practice, young researchers, including the field of architecture, are not sufficiently familiar with abstract text structure and their stylistic features in English. One of the reasons for this may be the lack of linguistic text analysis in the architectural field,

as well as the guidelines to develop abstract writing skills. Thus, the purpose of the paper is to analyze the structural, linguistic and stylistic features of abstracts in architectural articles as well as develop the instructions for abstract writing based on the analyses.

The aims if the abstract analyses include:

- to reveal the text structure;
- to analyze the volume of a text as a whole and its compositional elements;
- to analyze cohesion (means of logical connection).

To conduct the linguistic analysis, a descriptive method was used, which included observing the language means used to express the above text categories.

For the analysis, we chose fifty scientific abstracts in English from a number of journals on architecture which are included into the Scopus scientific citation base: “Frontiers of Architectural Research”, “International Journal

of Sustainable Built Environment”, “Journal of Urban Management” and others.

Scientifically, the abstract is a genre of the scientific prose style. It gives a brief overview of a scientific writing. According to the purpose of communication, abstracts are classified into the following types:

- descriptive;
- informative;
- reviewing;
- recommending;
- and critical ones.

According to the scope of the contents, abstracts are classified into general and specializing types. The former gives a general overview of a writing, the latter focuses on a certain aspect. Abstracts can be short, consisting of several words or small phrases or expanded ones with 600 – 1000 printed characters (9, p. 6).

Abstracts in scientific articles belong to the reviewing type. Their purpose is to attract specialists’ attention to the writing and to present the range of the issues discussed. They help the readers to assess the necessity to read the original text. Abstracts indicate which data can be found in them, without giving a detailed step by step describing the contents (4, p. 6). Their volume is approximately 700 – 800 printed characters with spaces and symbols (10).

Abstracts have a rigid text structure. For example, the European Association of Science Editors recommend the following structural elements:

- background (the importance of the study);
- objectives (research objectives);
- methods (research methods);
- results (research results);
- conclusions;
- final conclusions (the research theoretical and practical significance).

Abstracts style is laconic, clear and convincing. They do not contain background information. Lexical and grammatical units are characterized by a high level of clichés and standardized language means and norms. A cliché is a speech stereotype, a standard used to easily reproduce in certain situations and contexts. Academic writing has a number of similar speech stereotypes. They facilitate the communication process, save time and mental efforts (5).

Cliches in abstracts are typical for using lexical phrases, grammatical constructions (e.g. passive voice, participial and gerundial phrases, the predominant present tense of the verb, etc).

In abstracts, only standardized terminology is used. In social writings, the use of the terminology of the source document is allowed. There are other standards and norms for using

lexical units. In abstracts only the commonly used abbreviations can be given. In exceptional cases their definitions can be presented. Units of measurement are given in international SI systems.

## Results

### I. Text volumes

The volume of analyzed abstracts ranges from approximately 500 printed characters with spaces (65 words) to 1600 printed characters with spaces (264 words). However, the average abstract volume is 1100 – 1200 printed characters with spaces (approximately 200 – 210 words). As a rule, an abstract is a single paragraph text. The volumetric varieties of abstracts are usually required by the editors and can vary in editorial departments.

The volume of each structural element is also largely individual. Nevertheless, based on the analysis performed, the following average volumes can be presented:

- background (2 – 3 sentences);
- objectives (1 – 2 sentences);
- methods (1 – 2 sentences);
- results (2 – 3 sentences);
- conclusions (1 sentences);
- final conclusions (1 – 2 sentences).

The average volume of a simple sentence in abstracts is approximately 20 words. The minimal length of a simple sentence is 9 – 10 words and the maximum length is 33 words. The latter have sequences of homogeneous elements, complex groups of adverbial modifiers of place and purpose. The average volume of a compound sentence is approximately 33 – 37 words.

### II. Text structure

The most frequent, and, therefore, the main, structural elements are the “Background”, “Objectives”, “Methods”, “Research Results” and “Conclusions”. The structural element “Study Focus”, which is not represented in the recommended structure of the European Association of Scientific Editors, is very often given within the objectives description. The elements “Background”, “Conclusions” and “Final conclusions” are not included into all the abstracts.

The study showed that the sequence of compositional blocks doesn’t vary greatly.

The statistical figures are as follows:

- background (80 %);
- objectives, study focus (100 %);
- methods (90 %);
- results (100 %);
- conclusions (80 %);
- final conclusions (45%).

Based on the figures, we can conclude that the background, focus and objective, methods,

results and conclusions form the “core” of the semantic and compositional structure in abstracts.

These structural elements have lexical and grammatical markers.

Background. It often marked with words and phrases of evaluative semantics:

extremely high, important; crucial, absolutely necessary, scarce, tremendous and so on. They are usually used to evaluate amounts, rates, levels, degrees, etc.

Examples.

1. ... predicting future trends of temporal and spatial changes are **absolutely necessary**.

2. **Studies** on indoor air quality of non-residential buildings are **scarce** in India.

Here, also the words “problem” “important” and “importance” are used.

Example.

1. Diyarbakir currently has two clay brick workshops that face the problem of being closed down.

Grammatically, lexical means are used with the Present Simple or Perfect verb forms.

Examples.

1. It **has become important** for land use planners to extract, detect, monitor and predict land use/cover changes.

2. Planning **is** a **crucial** element for any development initiative.

Objectives. In most cases, these structural elements are represented by one sentence. It is usually introduced by phrases: the paper (study), investigates (conducts an investigation, examined (-es), explores, reports, proposed (-es), discusses). This structural element can be also introduced by word “aim”. Using the pronoun “We” is also possible. The Past or Present Simple verb forms are used here.

Examples.

1. **The study examines** the factors responsible for the spatial variation in housing quality ...

2. **The aim of the study** is to explore the present practice and challenges of rooftop farming that was encountered by practitioners.

3. In this study, **we investigated** the character-defining features of Kingsway Street and Liverpool Street ...

Methods. One of the markers of this structural element is the word “method” or “methodology”. But in most of the cases just the names of scientific methods are used in combination with the phrase “based on”. The following verbs can be used as predicates: use, adopt, model.

Examples.

1. **The C-A Markov model was used** to predict future trend of LULC for the next 27-years.

2. The manufacturing phases of the clay bricks

in Diyarbakir were examined for the first time **based on in-situ observations, investigations and interviews**.

3. We **adopted a combination of mapping, philology, and fractal geometry** to assess the character-defining features of each street.

Results. The structural element is mostly marked with a combination of the word “results” or “findings” with the verbs: show, indicate, reveal. In some abstracts only verbs are used that can indicate the result of scientific research (e.g. find, demonstrate, propose, establish, present, observe) in the passive voice. We should note that in some cases this structural element does not have any special lexical markers. It is determined logically by the general meaning of the sentences.

Examples.

1. **Results show** that rooftop farming can support environment by improving air quality ...

2. **Findings revealed** that decentralization in national management and political structure has limited tasks and authority of urban management.

3. **Aspect ratio was found** to have a considerable influence on the air temperature distribution in both areas.

Conclusions. In practice, the contents of results and conclusions are very closely related with each other, hence, in many abstracts we didn't observe a clear distinction between these two structural elements. Conclusions usually give a final, a highly generalized result. To mark this element, only in some cases the words “to conclude”, “therefore” or “furthermore” are used. In many cases this structural unit has no any special markers and can be determined logically, based on the contents.

Examples.

1. **The study concludes** that design values and perceptions of architecture ...

2. **Furthermore**, the rhetorical language which architects use is not read as such by the public.

3. **Therefore**, their production must be continuous.

4. **One of the significant findings from the non-practitioner survey** is that maximum people are willing to practice rooftop farming ...

Final conclusions. Usually this structural element is the final sentence in an abstract. Statistically, it is presented only in 50 % of all the analyzed abstracts. It contains recommendations, the fields where the results can be used. It can be marked with words “useful”, “feasible” and “recommend”.

Examples.

1. The results of this **study provide useful**



**information** for planning, building and modifying urban structures.

2. The model suggested by this **paper will be feasible** in similar regions everywhere ...

3. **It is recommended** that non-conforming buildings, particularly, residential, and insanitary environment should be put in check through very sanitary laws.

### III. Cohesion

One of the most typical features of academic writings is a wide usage of linking words which provide evidence, logic and consistency. But, our study showed that linking words are not often used in abstracts on architecture. It is due to the fact that the text cohesion in abstracts is implicit as the texts have a uniform compositional structure (8).

We observed the following classes of linking words:

- demonstrative pronouns and words (this, present, current);
- opposing words (however, meanwhile);
- generalizing words (finally);
- words of cause and reason (therefore);
- supplementing words (furthermore).

Generalizing and supplementing words, words of cause and reason are mainly used in conclusions.

### Conclusions

Based on the study, we can conclude that structural, volume and cohesion analyses help reveal the basic abstracts contents and stylistic features. The results of the analyses can be used to formulate the recommendations on abstract writing for young researchers in the field of architecture.

1. The average volume of an abstract is 800 printed characters. The exact number is set by the editor.

2. The abstract is typically a one-paragraph text.

3. The typical abstract structure includes the sequence of the elements: background (2 – 3 sentences); objectives (1 – 2 sentences); methods (1 – 2 sentences); results (2-3 sentences); conclusions (1 sentence); final conclusions (1 – 2 sentences).

The typical words and phrases used to start the structural elements:

- background (“extremely high /important /crucial /absolutely necessary /scarce / tremendous”);
- objectives (the paper (study), investigates (“conducts an investigation / examined (-es) / explores /reports /proposed (-es) /discusses; we investigated /the paper aims”);
- methods (“the method was used to ...; we adopted ...”);
- results (“results /findings show /indicate / reveal; ... find /demonstrate /propose /establish / present /observe” in the passive voice);
- conclusions (“the study concludes ... / therefore /furthermore”);
- final conclusions (“study provide useful information for / this paper will be feasible in / it is recommended that”).

Recommendations for using linking words:

- use the phrases: “this /present /current study” when speaking about the study;
- use the words “however /meanwhile” to give the opposite ideas or conclusions;
- when giving the results, use the generalizing words “finally”;
- when giving the conclusions, use words “therefore / furthermore”.

## References

1. Arnold I. Stylistics. Modern English. – M.: Flint: Nauka, 2014. – 383 p.
2. Arutyunova N. Communication genres // The human factor in the language. Communication, modality, deixis. – M., 1992 – S. 649 – 653.
3. Babenko L. Linguistic analysis of literary text. Theory and practice. – M.: Science, 2003. – 203 p.
4. Benjaminova V. Genres of English scientific speech: compositional and speech forms. – Kiev: Naukova Dumka, 1988 – 122 p.
5. Galperin I. Stylistics of the English language. – M.: URSS: LIBROCOM, 2013. – 331 p.
6. Galperin I. Text as an object of linguistic research. – M.: Nauka, 1981. – 137 p.
7. Gurevich V. Stylistics of the English language. – M.: Flint: Nauka, 2008. – 67 p.
8. Gvishiani N. The language of scientific communication: issues of methodology. – M.: Higher School, 1986. – 280 p.
9. Korneeva M. Textbook on the developing abstract writing skills for senior students. – M.: Publishing House of Moscow State University, 1992. – 72 p.
10. Kozhina M. Stylistics of the Russian language. – M.: Education, 1993. – 224 p.
11. Maksimov V. Stylistics and literary editing. – M.: Gardariki, 2004 – 561 p.

12. Markushevskaya L., Tsapaeva Yu. Abstract writing. Guidelines for students. – SPb GU ITMO, 2008. – 51 p.
13. Matveeva T. Functional styles in the aspect of text categories. Synchronous comparative essay. – Sverdlovsk: Publishing House Ural University, 1990. – 234 p.
14. Musnitskaya E. Learning to write: Text of lectures on the course “Methods of teaching foreign languages. – M.: MGPIFL, 1983. – 312 p.
15. Ryabtseva N. Scientific speech in English: A guide to the scientific presentation. Vocabulary. – M.: Flint: Nauka, 2002. – 598 p.
16. The style of scientific speech and literary editing of scientific works / M. P. Senkevich. – M.: Higher school, 1984. – 319 p.
17. Stylistics and literary editing. Guidelines for university students / Under the editorship of N.V. Malycheva. – M.: Science, 2012.
18. Shapkina E. V. Features of the translation of a scientific article: abstract / Bulletin of the South Ural State University. Ser. Linguistics. – 2015. – T. 12, No. 2. – P. 10–14.
19. Skrebnev, Yu. Fundamentals of the English language stylistics. – M.: Astrel: AST, 2003. – 220, [3] p.
20. Slavina G., Kharkovsky Z., Antonova E., Rybakova. – M. Abstract writing. – M.: Higher school, 1991 – 156 p.
21. Solganik G. Stylistics of the text: Textbook. Allowance. – M.: Flint: Nauka, 1997. – 252 p.
22. Turaeva Z. Text Linguistics: structure and semantics. – M.: Education, 1992 – P. 649 – 653.
23. Vvedenskaya L., Pavlova L., Kataeva E. Russian language and culture of speech. – Rostov on Don: publishing house “Phoenix”, 2004. – 544 p.
24. Znamenskaya T. Stylistics of the English language: Fundamentals of the course. – M.: URSS editorial, 2002. – 208 p.
25. EASE Guidelines for Authors and Translators of Scientific Articles to Be Published in English // URL: <https://ease.org.uk>

**Shapkina E. V.,**

Assistant Professor, South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: [eshapkina@mail.ru](mailto:eshapkina@mail.ru)

*Поступила в редакцию 05.12.2019*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КЕЙСОВ (CASE-STUDY) НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

*В статье представлены результаты работы преподавателей кафедры иностранных языков УралГУФК и кафедры немецкого языка МОНЯ ЮУрГГПУ по реализации федеральных образовательных стандартов третьего поколения. Особое внимание уделяется современной технологии кейс-study как неотъемлемому компоненту образовательного процесса. Важными и актуальными остаются вопросы личностного развития студентов. В связи с этим особый статус приобретают выбранные преподавателями технологии как эффективный способ активизации познавательной активности студентов. Для удовлетворения таких высоких запросов необходимы новые подходы к организации учебного процесса. На основе анализа педагогических исследований и педагогической практики показаны преимущества обучения с помощью технологии кейс-study перед традиционной системой обучения иностранному языку.*

*В статье рассматриваются психолого-педагогические аспекты использования кейс-study. В содержании статьи также отражены этапы проведения кейс технологии и результаты использования данного метода обучения. Авторы обращают внимание на организацию взаимодействия на занятиях с использованием вышеуказанного метода.*

*Среди главных выводов по использованию метода кейс-study следует назвать главные: развитие интереса и положительной мотивации к изучению иностранного языка, приобретение опыта коммуникативной деятельности, развитие рефлексивной компетенции. Вместе с этим отмечается необходимость создания фонда дидактического раздаточного материала, использования информационных технологий и качественного совершенствования информационно-образовательной среды.*

**Ключевые слова:** взаимодействие, методы обучения, кейс, проблемная ситуация, дискуссия.

## USING THE CASE-STUDY METHOD IN FOREIGN LANGUAGE CLASSES

*The article presents the results of work of teachers of foreign languages Department Uralgufk and the Department of German language MONYA Younggu for the implementation of Federal educational standards of the third generation. Special attention is paid to modern case study technology as an integral component of the educational process. Important and relevant are the issues of personal development of students. In this regard, the technologies chosen by teachers as an effective way to enhance the cognitive activity of students acquire a special status. To meet such high demands, new approaches to the organization of the educational process are needed. On the basis of the analysis of pedagogical researches and pedagogical practice advantages of training by means of technology of a case-stage before traditional system of training in a foreign language are shown.*

*The article discusses the psychological and pedagogical aspects of the use of case studies. The content of the article also reflects the stages of the case technology and the*

*results of the use of this method of training. The authors pay attention to the organization of interaction in the classroom using the above method.*

*Among the main conclusions on the use of the case study method should be called the main: the development of interest and positive motivation to learn a foreign language, the acquisition of experience of communicative activity, the development of reflective competence. At the same time, there is a need to create a Fund of didactic handouts, the use of information technologies and the qualitative improvement of the information and educational environment.*

**Keywords:** *interaction, teaching methods, case, problem situation, discussion.*

Государственный образовательный стандарт предъявляет высокие требования к современному образовательному процессу. Короткие сроки, большой объём информации и высокие требования к знаниям и умениям студентов – всё это современные условия. Коммуникативное обучение определяет для учителя иностранного языка следующие цели: он должен уметь установить контакт с обучающимися, передать информацию, вовлечь учащихся в процесс познания, сделать их речевыми партнерами, уметь извлекать и перерабатывать учебную информацию с учетом коммуникативных потребностей учащихся, выбирать коммуникативную целестановку, наиболее эффективные приемы и способы организации совместной деятельности [1].

Специфика профессиональной деятельности, интенсивность развития общественных процессов требуют от специалиста систематического обновления знаний и совершенствования практических умений. Таким образом, современным обществом востребована личность, способная к самообразованию и саморазвитию. Поэтому возникает необходимость в употреблении новых форм работы, которые предусматривают оценку совершенного действия и имеют своим назначением обеспечение обратной связи, при котором поступает информация о соответствии фактически достигнутых результатов поставленным целям [2].

Метод кейсов (case-study) или метод конкретных ситуаций (от английского case – случай, ситуация) – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов) [3].

Метод конкретных ситуаций (метод case-study) относится к неигровым имитационным методам обучения. Непосредственная цель применения метода кейсов – это совместными усилиями группы обучающихся проанализировать ситуацию, возникающую при конкретном положении дел, выработать практическое решение, оценить предложен-

ные алгоритмы и выбрать лучшие в контексте поставленной проблемы [4].

Метод case-study наиболее широко используется в обучении экономике. Впервые он был применен в учебном процессе в школе права Гарвардского университета в 1870 году, внедрение этого метода в Гарвардской школе бизнеса началось в 1920 году [5]. В настоящее время сосуществуют две классические школы case-study: Гарвардская (американская) и Манчестерская (европейская). В рамках первой школы целью метода является обучение поиску единственно верного решения, вторая предполагает нахождение многих вариантов решения проблемы.

Метод case-study был известен преподавателям экономических дисциплин в СССР в 20-е годы прошлого столетия, тем не менее, он не применялся достаточно долго. Интерес к нему возник в конце двадцатого столетия [6].

Метод кейсов обеспечивает формирование у обучающихся знаний, умений, личностно, социально и профессионально значимых качеств личности, приобретение творческого опыта решения проблемных ситуаций. Этот метод имеет сложную структуру и состоит из целого ряда методических приемов.

Кейс-технология предполагает значительную индивидуализацию учебного процесса при активной позиции обучающихся в процессе обучения. Принцип технологии состоит в том, что в начале обучения составляется индивидуальный план [7]. Каждый обучающийся получает так называемый кейс, содержащий пакет учебных карт, правил, рекомендаций по изучению учебного материала, контрольные вопросы для самопроверки, тесты, творческие и практические задания. Изучая материал, обучающийся может запрашивать помощь у учителя [8].

Case study позволяет сделать это наиболее целостным образом, так как исследовательские стратегии сами по себе содержат наборы определенных техник и case study в этом смысле оснащен богаче всех других [9].

Кейс-метод (case study) – это многоэтапный процесс знакомства с реальной (или смо-



делированной) сложной проблемой, ее коллективное обсуждение и последующее представление своего взгляда на ее решение перед всей аудиторией - классом, учебной группой, общественной организацией [10]. Он лучше других методов учит разрешать возникающие проблемы с учетом конкретных условий и фактической информации [11].

Метод кейсов позволяет преподавателям осуществлять эффективное управление учебной деятельностью обучающихся. Кейс должен удовлетворять следующим требованиям: соответствовать четко поставленной цели; иметь соответствующий уровень трудности; быть актуальным; провоцировать дискуссию. Дискуссия выполняется в групповом режиме на занятии. Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность [12]. Обсуждая спорную (дискуссионную) проблему, каждая сторона, оппонируя мнению собеседника, аргументирует свою позицию. Регулярная автономная работа над заданием такого рода дает студенту более глубокие и прочные знания, учит применять полученные знания на практике.

Основными понятиями, используемыми в кейс-технологии, являются понятия «ситуация» и «анализ», а также производное от них – «анализ ситуации». Работа над кейсом как ситуационным текстом начинается с выделения отдельных содержательных элементов, поиска сути проблемы, противоречий, их причин и возможных негативных последствий. Отработка умений системного, корреляционного, факторного, статистического и другие виды анализа позволяет выйти на собственные выводы и решения из проблемной ситуации. Ю. А. Райсвих при этом акцентирует внимание на важность такой личностной функции как самообразование, под которой понимается целенаправленная, специфическая деятельность, управляемая самой личностью обучающегося [13].

Главной функцией метода кейсов является формирование способов деятельности и на ее основе развитие у обучаемых активности, ответственности, компетентности.

Отличительными особенностями кейса являются: описание реальной проблемной ситуации, альтернативность решения проблемной ситуации, единая цель и коллективная работа по выработке решения, отсутствие авторской оценки проблемы.

Повышению мотивации учения будут способствовать следующие факторы: совместный со студентами выбор средств по достижению цели, использование парных

и групповых форм работы, использование проблемных ситуаций, использование игровых технологий, создание ситуации успеха, формирование адекватной самооценки у обучающихся, нестандартная форма проведения занятий [14].

Авторами был разработан кейс по работе над темой: Олимпийские игры. Кейс носил исследовательский характер.

На начальном этапе преподавателями разрабатывался учебный кейс. Для этого преподаватели использовали многочисленные текстовые материалы по теме, статьи из газет и журналов, из новостных публикаций Интернета и пр. За несколько дней до занятия обучающимся озвучивалась тема занятия «Olympic Games / Олимпийские игры». Также проговаривалось, что занятие будет проводиться в режиме кейс-метода. (Диалогам и дискуссиям в рамках кейса предшествует работа над лексикой и грамматикой.) Учитывая то, что уровень языковой подготовки у всех обучающихся разный, они изучали материалы кейса индивидуально в качестве домашнего задания. Это позволило им высказывать свое мнение, дискутировать, так как они были подготовлены в языковом плане. В. Теншоф и его коллеги придерживаются мнения, что обучающиеся, которые проявляют инициативу в обучении, успевают больше и лучше тех, кто пассивен [15].

На первом этапе преподавателям для успешной работы с кейсом необходимо было сформировать команды по 4 человека. Для всех групп давалось одно задание, но при его выполнении предусматривалось распределение ролей между членами группы. Студенты вытягивали листочки с ролями спикера, наблюдателя за временем, языкового контролера, снабженца, художника – оформителя. Эти роли закреплялись за студентами и требовали их выполнения. Спикер докладывал выполненное группой задание, снабженец доставлял в группу необходимую канцелярию, тексты, художник – оформитель оформлял красочно задание. Наблюдатели за временем следили за временем, выданным на определенный вид работы. Языковые контролеры требовали, чтобы обсуждение материала происходило только на иностранном языке. Навыки иноязычного общения совершенствуются только в общении. Оценивалась работа не одного студента, а всей группы [16].

На втором этапе происходила работа в командах по проведению социального опроса, что вообще люди знают об олимпийских играх. Преподаватели предлагали приблизительные вопросы:

1. What is an important symbol of the Olympic Games?
2. Why are the Games called "the Olympics"?
3. What was Olympia?
4. What is Mt. Olympus?
5. Who were the Olympians?
6. Where and when did the original Olympic Games begin?
7. Who founded the original Olympic games?
8. How often were the Olympic Games held?
9. Who competed in the ancient Olympic Games?
10. What was the first competition?
11. What competitions were classical?
12. How was the main winner honoured?
13. When did the Ancient Olympic Games end?

Обучающиеся разрабатывали коллективную стратегию проведения опроса. Все ответы записывали и в результате команда разрабатывала общее решение представления результатов опроса.

На третьем этапе студенты находили информацию, в какие годы, где проводились ОИ, и по каким видам спорта, а также составляли сравнительную таблицу на тему «Первые олимпийские игры в Древней Греции и олимпийские игры в современном мире: что общего и в чем отличия». Для этого они пользовались предложенной преподавателями литературой и материалами сети Интернет. Повышающаяся роль самостоятельной деятельности студентов предусматривает усиление ответственности как преподавателя, так и самих студентов за результаты образовательного процесса [17, 18]. Самостоятельная работа студентов является важнейшим элементом системы профессиональной подготовки будущего учителя, способного организовать процесс изучения иностранного языка в образовательных структурах различного типа [19].

Работа с кейсом заканчивалась проведением подиумной дискуссии. Для которой руководители кейса выбирали представителя министерства спорта, главу олимпийского комитета и т.д. и обсуждали проблемы олимпийского движения. При организации *открытой дискуссии* по материалу проблемного кейса основными факторами являлись умения и навыки студентов, умения преподавателей в организации дискуссий. Задавая вопросы, преподаватели обращали внимание студентов на конкретную информацию в тексте кейса, инициировали и аргументировали их ответы. Во время дискуссии преподаватели контролировали ее направление, добиваясь участия каждого студента. В итоге поди-

умной дискуссии студенты проанализировали найденные решения. И это рассматривалось как «ответственность обучающихся за изучение нового материала и распределение этой ответственности в процессе учёбы» [20].

Для преподавателей было важно провести рефлексию процесса и результатов работы с кейсом, дать качественную оценку результатов работы команды в целом и каждого члена команды. При проведении публичных презентаций, на занятии формировалось третейское жюри (экспертная группа). Эксперты анализировали выступления, анализировали проблемные ситуации, варианты и способы решения проблемы, эффективность ораторского искусства, логичность доказательств, ответы на вопросы и корректность поведения.

На основе проведенного занятия на основе кейс-study можно сделать следующие выводы. Данная технология формирует умение:

- анализировать и устанавливать проблему,
- четко формулировать, высказывать и аргументировать свою позицию,
- общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать вербальную и невербальную информацию,
- принимать решения с учетом конкретных условий и наличия фактической информации.

Кейс-технологии помогают:

- понять, что чаще всего не бывает одного единственно верного решения,
- выработать уверенность в себе и в своих силах, отстаивать свою позицию и оценивать позицию оппонента,
- сформировать устойчивые навыки рационального поведения и проектирования деятельности в жизненных ситуациях.

Технология кейс-study в изучении иностранного языка:

- повышает уровень знания иностранного языка в целом. Использование терминов и их понимание более эффективно, чем простое их заучивание, так как требует умения их использовать;
- развивает творческое мышление, заставляя думать на языке;
- развивает навыки проведения презентации (умение публично представить свою работу на иностранном языке);
- учит формулировать различные типы вопросов;
- развивает умение вести дискуссию, аргументировать ответы, что способствует развитию речи без опоры на готовый текст;
- совершенствует навыки профессиональ-

ного чтения на иностранном языке и обработки информации;

– учит работать в команде и вырабатывать коллективное решение;

– позволяет полноценно решить индивидуальную и групповую самостоятельную работу студентов.

Разбирая кейс, студенты фактически по-

лучают на руки готовое решение, которое можно применить в аналогичных обстоятельствах. Увеличение в «багаже» студента проанализированных кейсов, увеличивает вероятность использования готовой схемы решений к сложившейся ситуации, формирует навыки решения более серьезных проблем.

## Литература

1. Штыкова Т. В. Коммуникативно-дидактическая деятельность учителя иностранного языка. Вестник научных конференций, 2016. – С. 118-119.
2. Белова Л. А. Развитие механизмов самоконтроля у студентов вузов при изучении иностранного языка. Перспективы науки и образования, 2019. –С. 229-242
3. Электронный ресурс: <http://www.casemethod.ru>
4. Электронный ресурс: <http://moluch.ru/archive/28/3073/>
5. Электронный ресурс: <http://www.studfiles.ru/preview/2277046/>
6. Козина И. Особенности стратегии case-study при изучении производственных отношений на промышленных предприятиях России. Социология: методология, методы, математические модели, 1995. – С.65-90.
7. Смолянинова О.Г. Инновационные технологии обучения студентов на основе метода CaseStudy. М.: ВПО, 2000.
8. Буравой М. Углубленное casestudy: между позитивизмом и постмодернизмом. Рубеж, 1997.
9. Козина И. Casestudy: некоторые методические проблемы. Рубеж, 1997. – С. 177-189.
10. Михайлова Е. И. Кейс и кейс-метод: общие понятия. Маркетинг, 1999.
11. Камалева А.Р. Кейс-метод: история разработки и использования метода в образовании. Современные исследования социальных проблем: электронный научный журнал, 2013. – С. 24.
12. Слабышева А.В. Аргументация как один из факторов развитикоммуникативной компетенции на уроке иностранного языка. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Гуманитарные науки», 2019 (март). – С. 27-31.
13. Райсвих Ю.А. Личностная функция самообразования бакалавров педагогики: аксиологический аспект. Иностранные языки: лингвистические и методологические аспекты, 2018. – С. 9-15
14. Заседателяева М. Г. Роль парной и групповой форм работы в повышении мотивации студентов к изучению иностранного языка. Вестник Челябинского государственного педагогического университета, 2017. – С. 29-35.
15. Lernerstrategien / Tönshoff, Wolfgang Christ, Herbert Krumm, Hans-Jürgen. // Handbuch Fremdsprachenunterricht. Tübingen und Basel: A. FranckeVerlag. 2013. – P. 333-335
16. Слабышева А.В. Использование технологии сотрудничества при обучении немецкому языку студентов факультета «Туризм». Оптимизация учебно-воспитательного процесса в образовательных учреждениях физической культуры: Матер. XXV регион.науч.-практ.конф.с междунар. участием. Челябинск: УралГУФК, 2015. – С. 223-225
17. Бароненко Е.А. Повышение роли самостоятельной работы студентов при изучении иностранного языка. Вестник Челябинского государственного педагогического университета, 2017. – С. 14-18.
18. Белова Л.А. Создание условий для реализации коммуникации на уроке иностранного языка Теоретические и прикладные аспекты лингвообразования, 2017. – С. 37-41.
19. Слабышева А.В. Самостоятельная работа студентов как фактор повышения качества образовательного процесса при изучении иностранного языка. Челябинск: Челябинский филиал РАНХиГС, 2018. – С. 147-151.
20. Fremdsprachendidaktikim Aufbruch: Zwischen Selbstverständnis und Fremdverstehen

/ Helmut J. Vollmer, Herbert Krumm, Hans-Jürgen // Pluralität und Bildung, 2008. – P. 213-223.

## References

1. Shtykova T. V. Kommunikativno-didakticheskaya deyatelnost' uchitelya inostrannogo yazyka. Vestnik nauchnykh konferentsii, 2016. – P. 118-119.
2. Belova L. A. Razvitie mekhanizmov samokontrolya u studentov vuzov pri izuchenii inostrannogo yazyka. Perspektivy nauki i obrazovaniya, 2019. – P. 229-242.
3. Electronic resource: <http://www.casemethod.ru>
4. Electronic resource: <http://moluch.ru/archive/28/3073/>
5. Electronic resource: <http://www.studfiles.ru/preview/2277046/>
6. Kozina I. Osobennosti strategii case-study pri izuchenii proizvodstvennykh otnoshenii na promyshlennykh predpriyatiyakh Rossii. Sotsiologiya: metodologiya, metody, matematicheskie modeli, 1995. – P.65-90.
7. Smolyaninova O.G. Innovatsionnye tekhnologii obucheniya studentov na osnove metoda CaseStudy. M.: VPO, 2000.
8. Buravoi M. Uglublennoe sasestudy: mezhdru pozitivizmom i postmodernizmom. Rubezh, 1997.
9. Kozina I. Casestudy: nekotorye metodicheskie problem. Rubezh, 1997. – P. 177-189.
10. Mikhailova E. I. Keis i keis-metod: obshchie ponyatiya. Marketing, 1999.
11. Kamaleeva A.R. Keis-metod: istoriya razrabotki i ispol'zovaniya metoda v obrazovanii. Gruzskova Sovremennye issledovaniya sotsial'nykh problem: elektronnyi nauchnyi zhurnal, 2013. – P. 24-24.
12. Slabysheva A.V. Argumentatsiya kak odin iz faktorov razvitiakommunikativnoi kompetentsii na uroke inostrannogo yazyka. Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya «Gumanitarnye nauki» № 3, 2019 – P. 27-31.
13. Raysvikh Y.A. Lichnostnaya funktsiya samoobrazovaniya bakalavrov pedagogiki: aksiologicheskij aspekt [the Personal function of self-education of bachelors of pedagogics: axiological aspect]. Foreign languages: linguistic and methodological aspects, 2018. – P. 9-15.
14. Zasedateleva M. G. Rol' parnoi i gruppovoi form raboty v povyshenii motivatsii studentov k izucheniyu inostrannogo yazyka. Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, 2017. – P. 29-35.
15. Lernerstrategien / Tönshoff, Wolfgang Christ, Herbert Krumm, Hans-Jürgen. // Handbuch Fremdsprachenunterricht. Tübingen und Basel: A. FranckeVerlag, 2013. – P. 333-335
16. Slabysheva A.V. Ispol'zovanie tekhnologii sotrudnichestva pri obuchenii nemetskomu yazyku studentov fakul'teta «Turizm». Chelyabinsk: UralGUFK, 2015. – P. 223-225.
17. Baronenko E.A. Povyshenie roli samostoyatel'noi raboty studentov pri izuchenii inostrannogo yazyka. Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, 2017. – P. 14-18.
18. Belova L. A. Sozdanie uslovij dlya realizatsii kommunikatsii na uroke inostrannogo yazyka [Creating conditions for the realization of communication at a lesson of a foreign language] Theoretical and applied aspects of linguistic education, 2018. – P. 37-41.
19. Slabysheva A.V. Samostoyatel'naya rabota studentov kak faktor povysheniya kachestva obrazovatel'nogo protsessa pri izuchenii inostrannogo yazyka. Chelyabinskii filial RANKhiGS, 2018. – P. 147-151.
20. Fremdsprachendidaktik im Aufbruch: Zwischen Selbstverständnis und Fremdverstehen / Helmut J. Vollmer, Herbert Krumm, Hans-Jürgen // Pluralität und Bildung. – Wiesbaden, 2008. P. 213-23

**Слабышева А. В.,**

старший преподаватель, Уральский государственный университет физической культуры, г. Челябинск. Россия. E-mail: slabyshevaa@mail.ru



**Белова Л. А.,**

кандидат филологических наук, доцент, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск. E-mail: [telems74@rambler.ru](mailto:telems74@rambler.ru)

---

**Slabysheva A.V.,**

lecturer, Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, Russia. E-mail: [slabyshevaa@mail.ru](mailto:slabyshevaa@mail.ru)

---

**Belova L.A.,**

Candidate of Sciences (Philology), Associate Professor, South-Ural State Humanitarian Pedagogical University, Department of the German Language and German Language Teaching Methods, Chelyabinsk, Russia. E-mail: [telems74@rambler.ru](mailto:telems74@rambler.ru)

---

*Поступила в редакцию 13.12.2019*

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДООХРАННЫХ ЗОН В РАМКАХ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В РОССИИ

*В настоящей статье исследуется целесообразность архитектурного проектирования комплекса зданий и прилегающей к нему инфраструктуры на территории природоохранных зон. В работе подчеркнута роль многофункциональных комплексов на особо охраняемых территориях в качестве ключевого условия развития экологического туризма, а также установлено оптимальное место для проектирования, приемлемое как для сохранения уникальной биосферы и в то же время удовлетворения потребностей посетителей, местных жителей и ветеринаров, так и с учетом разрешенного землепользования.*

*Кроме того, в данной статье представлен примерный базовый состав проектируемого многофункционального комплекса и выявлена иерархическая взаимосвязь его компонентов. Помимо основных функциональных элементов комплекса зданий и сооружений, в настоящей работе предложены дополнительные архитектурно-композиционные составляющие, способствующие всестороннему развитию туризма на территории природоохранных зон.*

*Изучены причины возникновения проблемных и дискуссионных на сегодняшний день аспектов проектирования архитектурных комплексов в охраняемых зонах Российской Федерации на основе рассмотрения авторитетных источников информации и мирового опыта в рамках выбранной темы исследования.*

*В работе подчеркнута необходимость плодотворного взаимодействия туристов, местных жителей и работников заповедных территорий с целью всеобъемлющей помощи флоре и фауне, а также с целью повышения интереса граждан к сохранению идентичности природоохранных зон, что ведет к поднятию статуса охраняемой территории в целом. Исследована взаимосвязь азов инженерно-строительных технологий, архитектурных, иконографических и экологических принципов в вопросах художественной образности и конструктивных приемов проектируемого объекта на предмет безопасного и аккуратного внедрения антропогенных инноваций в мир дикой природы. Проанализированы примеры, методы и возможные перспективы развития экологического туризма в России и намечены направления для дальнейших научных исследований в данной сфере.*

**Ключевые слова:** природоохранная зона, буферная зона заповедной территории, экотуризм, многофункциональный комплекс, инфраструктура.

Gorbunova M. V., Khudyakov A. Yu.

## THE DESIGNING OF MULTIFUNCTIONAL BUILDINGS AND COMPLEXES ON THE TERRITORY OF PROTECTED ENVIRONMENTAL ZONES WITHIN THE FRAMEWORK OF THE DEVELOPMENT OF ECOTOURISM IN RUSSIA

*The expediency of designing of a building complex and appertaining infrastructure on the territory of protected environmental zones is investigated in the article. The research paper emphasizes the role of multifunctional complexes on protected areas as a key condition for the development of ecotourism. The optimal construction site, which is acceptable to preserve the unique biosphere, to meet the tourists', locals', and veterinarians' requirements and from the point of view of permitted natural resource use, is founded.*

*Also the article presents an approximate basic content of the designed multifunctional complex and identifies the hierarchical relationship of its components. In addition to the main functional elements of the complex of buildings and structures, in the research paper there are extra architectural and compositional components, which contribute to the comprehensive development of tourism in the territory of nature conservation zones.*

*The causes of the problematic and currently debatable aspects of architectural complexes designing on the protected areas of the Russian Federation are studied on the basis of consideration of authoritative sources of information and international experience in the framework of the chosen research topic.*

*The necessity of fruitful teamwork of tourists, local residents and employees of the territory of protected environmental areas with the aim of comprehensive assistance to the flora and fauna, as well as with the aim of raise the interest in the protected area, which leads to raising of the status of this area as a whole, is investigated. The interrelation of the basics of engineering and construction technologies, architectural, iconographic and ecological principles in the questions of artistic imagery and constructive techniques of the designed object with the purpose of safe and careful introduction of anthropogenic innovations into the world of wild nature is explored. The references, methods and possible prospects for the development of ecotourism in Russia are analyzed and directions for further research in this area are outlined.*

**Keywords:** *protected environmental zone, buffer zone of a protected area, ecotourism, multifunctional building, infrastructure.*

На сегодняшний день существует ярко выраженный проблема создания и развития экотуризма на территориях природоохранных зон. Эта проблема связана с тем, что специалисты в области экологии и других смежных с ней дисциплин расходятся во мнении, стоит ли привносить в мир охраняемой дикой природы антропогенные инновации или же необходимо сохранять частички нетронутой человеком флоры и фауны в первозданном виде.

В решении любого вопроса важен баланс. Гармонию необходимо искать и в изучении вышеуказанной проблемы, опираясь на данные исследований ученых из разных областей.

Пути развития туризма, в частности экотуризма, изучали многие ученые: Арпентьева М. Р., Арсеньева Е. И., Кусков А. С., Феокистова Н. В., Звягина Е. С., Ферару Г. А. [1,2,3,4,5], вопросы возможности проектирования отелей и других общественных комплексов в зонах особо охраняемых природных территорий (далее ООПТ) рассмотрены в трудах Платоновой Н. А., Харитоновой Т. В., Вапнярской О. И., Кривошеевой Т. М., Крюковой Е. М., Макеевой Д. Р., Коноваловой Е. Е., Соколовой А. П., Чхиквадзе Н. А. и Суворовой И. Н. [6,7], однако некоторые вопросы все еще вызывают дискуссии. Их изучению посвящено данное исследование.

Задачи исследования:

- Установить необходимость проектирования и строительства многофункциональных зданий и комплексов на землях ООПТ;
- Определить наиболее приемлемое место проектирования многофункционального комплекса для удовлетворения потребностей как туристов ООПТ, так и местных жителей;
- Выявить примерный состав многофункционального комплекса;
- Подчеркнуть важность экологического подхода к проектированию многофункциональных зданий и комплексов в зонах ООПТ;
- Рассмотреть возможные варианты проектирования архитектурной формы и инфраструктуры.

Методы исследования:

Основополагающим методом для данного исследования является эмпирический метод, предполагающий изучение мирового опыта в рамках поставленных задач и источников информации, анализа полученных сведений и сопоставления полученных сведений с реалиями современного мира.

Поскольку существует необходимость помогать дикой природе, оберегать ее от браконьерства и естественного вымирания, ухаживать за редкими видами, следить за их популяцией и адаптации к новым условиям современной действительности, то очевидно, что на территории природоохранных зон следует вносить признаки цивилизации для обеспечения всех необходимых условий труда и жизни ученых, ветеринаров и других представителей тех или иных профессий, служащих во благо братьям меньшим. Именно комфортные условия будут привлекать высококвалифицированных специалистов в сферу помощи природе, что, по словам Звягиной Е. С. [4], является важным фактором развития экотуризма России.

На это же указывает и Н.В. Моралева, президент Ассоциации экологического туризма, утверждая, что недостаточный уровень инфраструктуры порождает уменьшение потока как сотрудников, так и посетителей на территории природоохранных зон, что в свою очередь ведет к дефициту средств на помощь дикой природе. В целом, это затрудняет развитие экологического туризма в ООПТ Российской Федерации.

В связи с этим в 2016 году Государственная Дума Российской Федерации приняла законопроект, разрешающий капитальное строительство и прокладку инфраструктуры на биосферных полигонах в заповедных территориях в целях развития познавательного туризма и спорта. Однако в феврале

2019 года В. В. Путин дал указ Федеральному Собранию законодательно зафиксировать, что в заповедниках возможен исключительно экологический туризм без использования их территории для каких-либо строительных работ. Таким образом, возникает проблема локации строительства, которая законодательно и регламентировано до настоящего времени не решена. Однако мнение экологов по этому поводу непоколебимо: заповедники и другие виды ООПТ должны сохранять внутреннюю пространственную целостность, а любое зонирование изменит природоохранный режим территории и, несомненно, повлечет изменения биологического состава. Этой же точки зрения придерживается и Евгений Шварц, директор по природоохранной политике «WWF Россия».

По причине двойственности выбора места строительства эко-отеля, а именно в границах ООПТ или же вне границ, был сделан вывод, что оптимальным вариантом будет являться развитие буферных зон и транспортных коридоров вокруг и между особо охраняемыми природными территориями, где могли бы останавливаться туристы и проживать работники ООПТ, так как по мнению Арпентьевой М. Р. [1] без буферных и иных территорий, позволяющих поддерживать гармоничную жизнь заповедника, последний деградирует или уничтожается. Важность расположения многофункциональных комплексов вблизи эко маршрута подчеркивает и тот факт, что, согласно источнику [8] (автор Астанин Д. М.), основным типом экологических троп, благоприятно влияющим на развитие познавательного туризма, является маршрут, длина которого составляет не менее 20–30 км, а продолжительность, соответственно, - несколько дней. Таким образом, подчеркивается необходимость специальных зданий с местом для ночлега и кратковременного отдыха.

Также Астанин Д. М. [8] освещает примерный состав туристско-рекреационных агломераций: ядро агломерации - центр формирования туристических потоков, представляющий собой гостиницы и кемпинги различного уровня, к тому же здесь должен располагаться жилой кластер для работников и их семей. Также в комплекс могут входить второстепенные композиционные узлы: зоны торговли, смотровые площадки на кронах деревьев, бассейны инфинити (визуально безбарьерные бассейны), музеи и лекционные залы для обучения и практических занятий, кинозалы, научные лаборатории, пункты питания и фито-бары, детские комнаты,



медицинский пункт. Создание вышеперечисленных объектов, по словам к.б.н. Буйволова Юрия Анатольевича из Росприроднадзора и к.г.н. Басанец Ларисы Павловны из «Центра экологических путешествий «Зеленая Сеть», позволяет оказывать посетителям услуги на высоком уровне, увеличивать доходы от туризма и вкладывать их в развитие ООПТ, а также управлять потоками людей в целях максимального уменьшения нагрузки на природные ландшафты.

Помимо основных, неотъемлемых зон и помещений, на территории экологических отелей могут располагаться дополнительные, такие как, контактные зоопарки, фруктовые и овощные сады [6]. Коллективная деятельность туристов и местных жителей может способствовать не только сохранению и процветанию красоты уникальных территорий, но и повышению уровня грамотности и ответственности людей перед природой, а также интереса граждан к профессиональной деятельности работников ООПТ, считает Ферару Г. А. [5]. Таким образом, подчеркивается важность взаимодействия туристов, жителей призаповедных территорий и работников природоохранных зон. Туристы должны приезжать в проектируемый отель не с целью отдыха как таковой, а с целью просвещения и помощи природоохранной зоне.

При проектировании важно ориентироваться на разные возрастные и социальные группы населения и создавать благоприятную среду для всех. Именно социальный критерий значимости эко отелей подчеркивает Будаев С. Л. [9]. Освещая данную тему, нельзя не отметить важность проектирования садов-терапии или коррекционных садов, о которых активно говорила Екатерина Никитина, директор фонда «Сад в городе», в ходе дискуссии «Парки в перспективе» в рамках Образовательной программы «Новые лидеры территориального развития», что сможет создать благоприятную психологическую атмосферу, а также усовершенствовать визуальный образ объекта.

Так, агломерация должна состоять из туристско-рекреационных районов и зон (опорных центров и центров обслуживания туристов) [10-12]. Между собой данные туристические зоны будут связываться композиционными осями, так называемыми ландшафтно-маршрутными коридорами, по всей длине которых необходимо проектировать равномерно распределенные промежуточные транзитные пункты с объектами кратковременного обслуживания посетителей.

Анализ трудов таких авторов, как Арсе-

ньева Е. И., Кусков А. С., Феоктистова Н. В., Астанин Д. М., Будаев С. Л., Платонова Н. А., Харитонова Т. В., Вапнярская О. И., Кривошеева Т. М., Крюкова Е. М., Макеева Д. Р., Коновалова Е. Е., Соколова А. П. и Чхиквадзе Н. А. [3,6,8,9], показывает, что большинство исследований в данном направлении демонстрируют важность экологической составляющей проектируемого комплекса: использование энергосберегающих технологий, бережное внедрение архитектуры в ландшафт, не наносящее вреда особо охраняемой зоне и ее компонентам, то есть застройка только так называемых естественных пустот. Также экологической цели в полной мере будет способствовать использование местных природных материалов, что избавит застройщика от дорогостоящей транспортировки, а также органичнее впишет антропогенный объект в естественный ландшафт. Дизельные генераторы следует заменить солнечными батареями или мототурбинами, а различные игровые площадки для детей стоит оборудовать специальными энерговырабатывающими аттракционами, примеры которых с успехом демонстрировались на ЭКСПО-2017 в Астане в павильоне Австрии.

Что же касается архитектуры, то основополагающими требованиями являются малая этажность застройки, простые обтекаемые формы для следования требованиям устойчивого строительства, а также преимущественно горизонтальная ориентация объекта. За рубежом эко отели чаще всего имитируют элементы природной среды (горы, деревья, водопады) – примерами могут послужить гостиница в Чили *Montana Magica* (рис. 1) и Гостевой дом *Hang Nga* во Вьетнаме (рис. 2) – и национальные или фольклорные жилища (юрты, хижины, вигвамы и тд) – как проектируют в странах Океании, например, в *Woodlyn Park* в Новой Зеландии (рис. 3) или в стилизованных лапландских избушках *Igloo Village Kakslauttanen* в Финляндии (рис. 4), а также в Центральной Америке. В России подобные эко-отели уже начинают создаваться, однако, в Челябинской области данные тенденции весьма слабое развитие на сегодняшний день.

Вышеуказанные приемы освещают весьма современную и актуальную тенденцию – следование иконографическим идеалам, которые раскрывают региональную идентификацию места строительства, что очень важно в борьбе с повсеместной глобализацией в архитектурной сфере. Грамотное иконографическое и композиционное моделирование [13-24] выявляет еще одну сторону экологи-



Рис. 1. Гостиница Montana Magica в Чили (Источник: <https://compasum.com/wp-content/uploads/2019/10/60-1.jpg>)



Рис. 2. Гостевой дом Hang Nga во Вьетнаме (Источник: <https://www.viahouse.com/wp-content/uploads/2011/02/Exotic-and-Strange-Architecture-of-Hang-Nga-Guesthouse-in-Vietnam-Architecture.jpg>)



Рис. 3. Woodlyn Park в Новой Зеландии (Источник: <https://teleprogramma.pro/wp-content/uploads/2016/09/101e597f50d9855f01c75f0536adf6d9.jpg>)





Рис. 4. Избушки Igloo Village Kakslauttanen в Финляндии (Источник: <https://pbs.twimg.com/media/EhPln8WwAAsOHN.jpg>)

ческого подхода в проектировании – видеоэкологическую. Наиболее подробно помогает раскрыть тематику статья В. Д. Глезера «К характеристике глаза как следящей системы».

Стоит отметить, что в проанализирован-

ном комплексе отелей Treehouses на китайском острове Хайнань (рис. 5), в домиках Treehotel неподалеку от небольшого городка Харадса, что на севере Швеции (рис. 6), и в сферических номерах Free Spirit Spheres в Канаде (рис. 7).



Рис. 5. Комплекс отелей Treehouses на китайском острове Хайнань (Источник: <https://www.saga.ua/files/hotels/24887/180447b.jpg>)

ных источниках никак не освещается проблема инфраструктуры будущего комплекса на территории ООПТ: каким образом можно развести потоки людей, животных и электротранспорта. Одним из вариантов решения этой проблемы могут быть канатные дороги, а также их вариативное расположение благодаря задействованию активного рельефа и крон деревьев [25], что демонстрируется в ком-

Если проектируемый объект планируется возводить в месте, бедном лесами, то такую постройку желательно возводить на специализированных сваях из дерева, не используя при этом бетон, а для сохранения естественного травяного покрова задействовать навесные тропинки.

С целью решения вопроса ограждения туристического ядра от случайно забредших

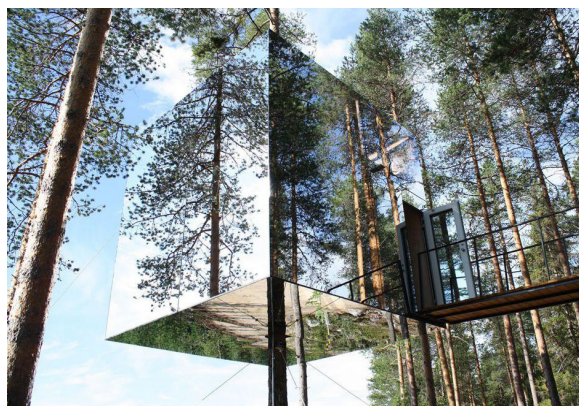


Рис. 6. Treehotel, город Харадс (Источник: <https://artpart.org/wp-content/uploads/2011/09/408975adcc0b2ce856f1a6b0540dd930.jpg>)



Рис. 7. Номера Free Spirit Spheres в Канаде (Источник: <https://traveljunkiediary.com/wp-content/uploads/2015/06/21.jpg>)



Рис. 8. Отель Chateau de Bagnols во Франции (Источник: [http://www.natiwa.ru/articles/img/deviz/fr\\_chateau\\_de\\_bagnols.jpg](http://www.natiwa.ru/articles/img/deviz/fr_chateau_de_bagnols.jpg))

диких животных можно обратиться к опыту наших предков и возвести многофункциональный комплекс по подобию крепости, опоясанной глубоким рвом или водоемом. Этот способ уже применен во Франции в роскошном отеле Chateau de Bagnols (рис. 8).

#### Заключение

Несмотря на существенные сложности, возникающие на этапах проектирования и строительства многофункциональных зданий и комплексов вблизи ООПТ, их создание открывает новые горизонты, что демон-

стрирует зарубежный опыт их создания. Для дальнейшего изучения таких вопросов, как регламентация архитектурной и градостроительной деятельности в зонах ООПТ, а также грамотное разведение потоков, требуется привлечение специалистов в области соответствующих дисциплин (юриспруденции и транспортной инфраструктуры). Также необходима консультация экологов и профессионалов в области утилизации отходов, что является важным аспектом сохранения функционирования природоохранных зон.



## Литература

1. Арпентьева М.Р. Особо охраняемые природные территории: тенденции развития и возможности использования в экотуризме // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. 2017. С. 11-17.
2. Арсеньева Е.И., Кусков А.С. Туризм и культурное наследие. Межвузовский сборник научных трудов. - 2005. - Вып.2. - [http://tourlib.net/statti\\_tourism/arsenjeva6.htm](http://tourlib.net/statti_tourism/arsenjeva6.htm) (дата обращения 04.12.2018).
3. Арсеньева Е.И., Кусков А.С., Феоктистова Н.В. Основные концепции и направления современного экотуризма: компаративный анализ // Туризм и культурное наследие: межвуз. сб. науч. тр. Саратов: СГУ, 2004. Вып. 2. С. 186-205.
4. Звягина Е.С. Перспективы развития экологического туризма на особо охраняемых природных территориях РФ // Власть. 2014. № 1. С. 74-76.
5. Ферару Г.А. Содержание, проблемы и направления развития экологического туризма / Современные технологии управления № 1(61) / 2016 eISSN: 2226-9339. С. 34-43.
6. Платонова Н.А., Харитонова Т.В., Вапнярская О.И., Кривошеева Т.М., Крюкова Е.М., Макеева Д.Р., Коновалова Е.Е., Соколова А.П., Чхиквадзе Н.А. Проектирование гостиничной деятельности. / Москва, 2016. 224 с.
7. Суворова И. Н. Сущностные характеристики и практические особенности функционирования эко-отелей // Российское предпринимательство – 2016. – Т. 17. - № 22. – С. 3231-3240. – doi: 10.18334/гр.17.22.37102.
8. Астанин Д.М. Планировочная организация экологического туризма Красноярского края // Архитектон: известия вузов № 43 / Сентябрь 2013 ISSN 1990-4126.
9. Будаев С.Л. Перспективы развития экологического туризма в Баргузинском заповеднике // Научная работа. I педагогика УДК 379.85, 504.0622015.
10. Худяков А.Ю. Рекреационный комплекс челябинской области как фактор устойчивого развития системы расселения. Материалы 68-й научной конференции. Челябинск. Наука ЮУрГУ. 2016. С. 76-83.
11. Валеева С. В. Развитие концепции кластерного подхода в туризме//Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2016. № 1(334). 0,87 п.л.
12. Худяков А. Ю. Рекреационный комплекс Челябинской области. Обзор. Особенности перспективы //Архитектура и строительство России. 2017. № 1. С. 98-101.
13. Белоголовский, В. Беседа с Чарльзом Дженксом. Здание-икона в агностический век / В. Белоголовский. - <https://archi.ru/world/48410/zdanie-ikona-v-agnosticheskiivек> (дата обращения 05.12.2018).
14. Ванеян, С.С. Архитектура и иконография. «Тело символа» в зеркале классической методологии / С.С. Ванеян. - <http://iknigi.net/avtor-s-vaneyan/49378-arhitektura-i-ikonografiya-telo-simvola-v-zerkale-klassicheskoy-metodologii-s-vaneyan/read/page-1.html> (дата обращения 04.12.2018).
15. The New Paradigm in Architecture, (seventh edition of The Language of Post-Modern Architecture), Yale University Press, London, New Haven, 2002.
16. Щенков А.С. Историческая иконография в преемственном развитии застройки малых городов / А.С. Щенков, Н.Е. Антонова // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – №4(41). – С. 107-116.
17. Щенков А.С. Малый русский город. Типология застройки / А.С. Щенков // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – №1(38). – С. 281-290.
18. Пономаренко, Е.В. Архитектурно-градостроительное наследие Южного Урала:автореферат дис. ...д-ра архитектуры / Е.В. Пономаренко. – М.: Изд-во НИИТАГ РААСН, 2009. –53 с.
19. Элькина М. (Не)стильные штучки: что плохого в российском архитектурном традиционализме / М. Элькина. – <https://strelkamag.com/ru/article/ne-stilnye-shtuchki-hto-plokhogo-v-rossiiskom-arkhitekturnom-tradicionalizme> (дата обращения 06.02.2019).
20. Бюро Megabudka разработало новый национальный стиль в архитектуре – <https://strelkamag.com/ru/news/byuro-megabudka-razrabotalo-novyi-nacionalnyi-stil-v-arkhitekture> (дата обращения 08.02.2019).
21. Янковская Ю. С. Научная и проектная подготовка в магистратуре: Учебно-ме-

- тодическое пособие / Ю. С. Янковская. – <http://arch-usaaa-mag.blogspot.com/2013/11/blog-post.html> (дата обращения 10.02.2019).
22. Давыдова, О.В. Символика градостроительных форм // Академический вестник УралНИИпроектРААСН 2014 №3 / С.36-38. (in Russ.).
23. Давыдова, О.В. Азбука архитектурной композиции. Информационно-диагностические материалы к дисциплине «Композиционное моделирование» направления подготовки 07.01.03 «Архитектура». / О.В. Давыдова. – Челябинск, ЮУрГУ, 2017. – 48 с.
24. Farrelly L. The Fundamentals of Architecture. / L. Farrelly. Second edition. AVA Publishing SA, 2012. – 202 p.
25. Hyams J. Tree house elevated in simulated tree, and method of making. / J. Hyams, M. Hyams. US Grant, 2013. - <https://patents.google.com/patent/US9896834B1/en> (дата обращения 28.09.2018).

## References

1. Arpenteva M.R. Osobo okhranyayemyye prirodnyye territorii: tendentsii razvitiya i vozmozhnosti ispol'zovaniya v ekoturizme // Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy Godu ekologii v Rossii. 2017. S. 11-17.
2. Arseneva E.I., Kuskov A.S. Turizm i kul'turnoye naslediye. Mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov. - 2005. - Vyp.2. Available at: [http://tourlib.net/statti\\_tourism/arsenjeva6.htm](http://tourlib.net/statti_tourism/arsenjeva6.htm) (accessed 04.12.2018).
3. Arseneva E.I., Kuskov A.S., Feoktistova N.V. Osnovnye koncepcii i napravleniya sovremennogo jekoturizma: komparativnyj analiz // Turizm i kul'turnoe nasledie: mezhvuz. sb. nauch. tr. Saratov: SGU, 2004. Vyp. 2. S. 186-205.
4. Zvyagina E.S. Perspektivy razvitiya ekologicheskogo turizma na osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriyakh RF // Vlast'. 2014. № 1. S. 74-76.
5. Feraru G.A. Soderzhaniye, problemy i napravleniya razvitiya ekologicheskogo turizma / Sovremennyye tekhnologii upravleniya № 1(61) / 2016 eISSN: 2226-9339. S. 34-43.
6. Platonova N.A., Kharitonova T.V., Vapnyarskaya O.I., Krivosheyeva T.M., Kryukova E.M., Makeyeva D.R., Konovalova E.E., Sokolova A.P., Chkhikvadze N.A. Proyektirovaniye gostinichnoy deyatel'nosti. / Moskva, 2016. 224 s.
7. Suvorova I. N. Sushchnostnyye kharakteristiki i prakticheskiye osobennosti funkcionirovaniya eko-oteley // Rossiyskoye predprinimatel'stvo – 2016. – T. 17. - № 22. – S. 3231-3240. – doi: 10.18334/gr.17.22.37102.
8. Astanin D.M. Planirovochnaya organizatsiya ekologicheskogo turizma Krasnoyarskogo kraya // Arkhitekton: izvestiya vuzov № 43 / Sentyabr' 2013 ISSN 1990-4126.
9. Budayev S.L. Perspektivy razvitiya ekologicheskogo turizma v Barguzinskom zapovednike // Nauchnaya rabota. I pedagogika UDK 379.85, 504.0622015.
10. Khudyakov A.YU. Rekreatsionnyy kompleks chelyabinskoy oblasti kak faktor ustoychivogo razvitiya sistemy rasseleniya. Materialy 68-y nauchnoy konferentsii. Chelyabinsk. Nauka YUUrGU. 2016. S. 76-83.
11. Valeyeva S. V. Razvitiye kontseptsii klaster'nogo podkhoda v turizme//Natsional'nyye interesy: priority i bezopasnost'. 2016. № 1(334). 0,87 p.l.
12. Khudyakov A. YU. Rekreatsionnyy kompleks Chelyabinskoy oblasti. Obzor. Osobennosti perspektivy //Arkhitektura i stroitel'stvo Rossii. 2017. № 1. S. 98-101.
13. Belogolovskiy V. Beseda s Charl'zom Dzhenksom. Zdaniye-ikona v agnosticheskiy vek [Interview with Charles Jenks. Building icon in the agnostic age]. Available at: <https://archi.ru/world/48410/zdanie-ikona-v-agnosticheskii-vek> (accessed 05.12.2018).
14. Vaneyan S.S. Arkhitektura i ikonografiya. «Telo simvola» v zerkale klassicheskoy metodologii [Architecture and iconography. “The body of the symbol” in the mirror of classical methodology]. Available at: <http://iknigi.net/avtor-s-vaneyan/49378-arhitektura-i-ikonografiya-telo-simvola-v-zerkale-klassicheskoy-metodologii-s-vaneyan/read/page-1.html> (accessed 04.12.2018).
15. The New Paradigm in Architecture, (seventh edition of The Language of Post-Modern Architecture), Yale University Press, London, New Haven, 2002.
16. Shchenkov A.S., Antonova N. E. [Historical iconography in successive development of small towns traditional building]. Architecture and Modern Information Technologies, 2017, no. 4(41), pp. 107-116 (in Russ.).

17. Shchenkov A.S. [Small town of Russia. The building typology]. Architecture and Modern Information Technologies, 2017, no. 1(38), pp. 281-290 (in Russ.).
18. Ponomarenko E.V. Arkhitekturno-gradostroitelnoye nasledie Yuzhnogo Urala. Avtoref. dokt. diss. [Architectural and urban heritage of the Southern Urals. Abstract of doct. diss.]. Moscow, NIITAG RAASN. Publ., 2009. 53 p. (in Russ.).
19. Elkina M. (Ne)stilnyye shtuchki: chto plokhogo v rossiyskom arkhitekturnom traditsionalizme [(Un)stylish things: what's wrong with Russian architectural traditionalism]. Available at: <https://strelkamag.com/ru/article/ne-stilnye-shtuchki-chto-plokhogo-v-rossiiskom-arkhitekturnom-traditsionalizme> (accessed 06.02.2019).
20. Byuro Megabudka razrabotalo novyy natsional'nyy stil' v arkhitekture [The bureau Megabudka has developed a new national style in architecture]. Available at: <https://strelkamag.com/ru/news/byuro-megabudka-razrabotalo-novyi-nacionalnyi-stil-v-arkhitekture> (accessed 08.02.2019).
21. Yankovskaya YU. S. Nauchnaya i proyektnaya podgotovka v magistrature: Uchebno-metodicheskoye posobiye [Scientific and design training in a magistracy: Educational and methodical manual]. Available at: <http://arch-usaaa-mag.blogspot.com/2013/11/blog-post.html> (accessed 10.02.2019).
22. Davydova O.V. Simvolika gradostroitelnykh form [Symbols of town-planning forms]. Yekaterinburg, Akademicheskiiy vestnik UralNIIProyekt RAASN. Publ., 2014. 36-38 p. (in Russ.).
23. Davydova O.V. Azbuka arkhitekturnoy kompozitsii. Informatsionno-diagnosticheskiye materialy k distsipline «Kompozitsionnoye modelirovaniye» napravleniya podgotovki 07.01.03 «Arkhitektura» [Alphabet of architectural composition. Information and diagnostic materials for the discipline «Compositional modeling» training program 07.01.03 «Architecture»]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2017. 48 p. (in Russ.).
24. Farrelly L. The Fundamentals of Architecture. / L. Farrelly. Second edition. AVA Publishing SA, 2012. – 202 p.
25. Hyams J. Tree house elevated in simulated tree, and method of making. / J. Hyams, M. Hyams. US Grant, 2013. Available at: <https://patents.google.com/patent/US9896834B1/en> (accessed 28.09.2018).

**Горбунова М. В.,**

студент-магистрант Архитектурного факультета, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: [gorbunova\\_mv94@mail.ru](mailto:gorbunova_mv94@mail.ru)

**Худяков А. Ю.,**

старший преподаватель кафедры «Архитектура», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: [khudiakovai@susu.ru](mailto:khudiakovai@susu.ru)

**Gorbunova M. V.,**

Master student of the faculty of Architecture, South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: [khudiakovai@susu.ru](mailto:khudiakovai@susu.ru)

**Khudyakov A. Yu.,**

senior lecturer of the department of «Architecture», South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: [khudiakovai@susu.ru](mailto:khudiakovai@susu.ru)

*Поступила в редакцию 13.12.2019*