

0+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН



ARCHITECTURE, URBANISM AND DESIGN

INTERNATIONAL ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL



3(25) / 2020

ISSN 0000-0000



АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

№ 3(25)/2020 Международный электронный научный журнал

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК

Согрин Е. К.

ВЁРСТКА

Шрейбер. А. Е.

КОРРЕКТОР

Фёдоров. В. С.

WEB-РЕДАКТОР

Шаров М.С.

0+

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором
Свидетельство ЭЛ № ФС77-57927 от 28.04.2014

УЧРЕДИТЕЛЬ

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

ИЗДАТЕЛЬ

архитектурный факультет Южно-Уральского государственного университета

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

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

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

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

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

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

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

**ЭКОЛОГИЯ В АРХИТЕКТУРЕ
И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ****КОЛЯСНИКОВ В. А.**Градостроительное обеспечение
национальных проектов развития
России

3

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ****ГАНДЖА С. А.**Разработка курса по энергоэффективным
и интеллектуальным технологиям
в архитектуре промышленных
и гражданских зданий для студентов
высшей школы

12

**АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МАТЕРИАЛЫ****ПОГОРЕЛОВ С. Н., СЕМЕНЯК Г. С.,
КОЛМОГорова А. О.**Производство высокопрочной огнеупорной
керамики по золь-гель технологии

21

**ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРНОЙ
СРЕДЫ И ЛАНДШАФТНАЯ
АРХИТЕКТУРА****МИНГАЛЁВА М. В., БАНАЕВА А. С.**Особенности организации общественных
пространств дальневосточного
федерального университета
и австралийского национального
университета г. Канберра

28

БОКОВА О. Р., БУРОВ А. Г.Архитектурно-световая среда
в действующем нормативно-правовом поле
Российской Федерации

37

**ИННОВАЦИОННЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
ПРОГРАММЫ****ШАРКИНА Е. В.**Peculiarities of academic writing
on architecture: headings

47

**ECOLOGY IN ARCHITECTURE
AND URBAN PLANNING****KOLYASNIKOV V. A.**Urban planning support for national
development projects in Russia

3

ENERGY SAVING TECHNOLOGIES**GANDZHA S. A.**Development of a course on energy efficiency
and intelligent technologies in the arch
itecture of industrial and civil buildings
for students

12

**ARCHITECTURAL AND BUILDING
TECHNOLOGIES MATERIALS****POGORELOV S. N., SEMENYAK G. S.,
KOLMOGOROVA A. O.**Production of high-strength refractory ceramics
using sol-gel technology

21

**DESIGN OF THE ARCHITECTURAL
ENVIRONMENT AND LANDSCAPE
ARCHITECTURE****MINGALEVA M. V., BANAEVA A. S.**Features of public organization spaces
of the far eastern federal university
and australian national university
of Canberra

28

BOKOVA O. R., BUROV A. G.Architectural and light environment
in the current regulatory and legal field
of the Russian federation

37

**INNOVATIVE EDUCATIONAL
PROGRAMS****SHARKINA E. V.**Peculiarities of academic writing
on architecture: headings

47

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ РОССИИ

В статье рассматриваются проблемы и задачи градостроительного обеспечения национальных проектов, реализация которых осуществляется в настоящее время в соответствии с Указом Президента РФ от 7.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации». С позиции выявления потенциала и путей прогрессивного градостроительного развития России рассматривается ряд национальных проектов: 1) «Образование»; 2) «Жилье и городская среда»; 3) «Экология»; 4) «Наука»; 5) «Культура». В рамках национального проекта «Образование» для преодоления проблем в подготовке градостроительных кадров и обеспечения конкурентоспособности градостроительного образования предлагается комплекс мер, в том числе включение направлений Градостроительство и Архитектура в укрупненную группу направлений (специальностей) Искусство и культура. В градостроительном обеспечении национального проекта «Жилье и городская среда» выделяется задача кардинального повышения качества среды на основе совершенствования методики комплексного проектирования, федеральной нормативно-правовой базы и системы управления градостроительной деятельностью. Градостроительная интерпретация целей, задач и показателей национального проекта «Экология» показывает возможность выделения главного направления не только в социально-экономическом и научно-технологическом развитии России, но и области прорывного развития отечественного градостроительства и выхода его на международный уровень. Отмечается, что цели и задачи национального проекта «Наука» определяют необходимость повышения эффективности научно-исследовательских работ в области градостроительного сопровождения реализации не только национальных проектов, но и стратегий инновационного и пространственного развития России. Даются предложения по модернизации методологической базы и развитию структуры теории градостроительства. При характеристике значения градостроительства в национальном проекте «Культура» предлагается включить Градостроительство и Архитектуру в Национальную программу развития культуры России.

Ключевые слова: национальные проекты, градостроительное обеспечение, градостроительное проектирование, градостроительная культура.

URBAN PLANNING SUPPORT FOR NATIONAL DEVELOPMENT PROJECTS IN RUSSIA

The article deals with the problems and tasks of urban development support for national projects that are currently being implemented in accordance with the decree of the President of the Russian Federation dated 7.05.2018 No. 204 "On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation". From the perspective of identifying the potential and ways of progressive urban development in Russia, a number of national projects are considered: 1) "Education"; 2) "Housing and urban environment"; 3) "Ecology"; 4) "Science"; 5) "Culture". Within the framework of the national project "Education", a set of measures is proposed to overcome problems in the

training of urban planning personnel and ensure the competitiveness of urban planning education, including the inclusion of urban planning and Architecture in an enlarged group of areas (specialties) Art and culture. In the urban planning support of the national project "Housing and urban environment", the task of radically improving the quality of the environment is highlighted by improving the methodology of integrated design, the Federal regulatory framework and the management system of urban development activities. Urban planning interpretation of the goals, objectives and indicators of the national project "Ecology" shows the possibility of identifying the main direction not only in the socio-economic and scientific-technological development of Russia, but also in the field of breakthrough development of domestic urban planning and its entry to the international level. It is noted that the goals and objectives of the national project "Science" determine the need to improve the effectiveness of research in the field of urban development support for the implementation of not only national projects, but also strategies for innovative and spatial development of Russia. Suggestions are given for the modernization of the methodological base and the development of the structure of the theory of urban planning. When describing the significance of urban planning in the national project "Culture", it is proposed to include urban planning and Architecture in the National program for the development of culture in Russia.

Keywords: national projects, urban planning support, urban planning design, urban culture.

Процессы развития постсоветского градостроительства в нашей стране всегда находились и находятся сегодня в зоне особого внимания специалистов. Так, учеными РААСН еще 1997 году был подготовлен «Информационно-аналитический обзор состояния и развития градостроительства в Российской Федерации» [1]. В 2001 году была издана книга «Национальная доктрина градостроительства России. Концепция градостроительной политики России на начало XXI века» [2]. В 2014 году был опубликован Проект Градостроительной доктрины Российской Федерации [3]. В 2019 году группа уральских исследователей опубликовала концепцию градостроительного манифеста «Эра ноосферы: стратегические направления гармонизации жизненной среды» [4]. Наконец, в июле 2020 года инициативная группа московских ученых представила «Национальную градостроительную хартию» [5]. Все эти перечисленные публикации фиксируют кризисные явления в градостроительстве новой России, содержат конструктивные решения по их преодолению. Публикации пронизаны беспокойством за состояние градостроительного дела в стране, отсутствием должного внимания власти к проблемам в этой области.

В последние годы появились предпосылки выхода градостроительства из кризисной ситуации. Эти предпосылки содержатся в реализации с 2017 года приоритетного федерального проекта «Формирование ком-

фортной городской среды», в новых образовательных стандартах подготовки архитекторов и градостроителей. Мощным импульсом в развитии градостроительства следует рассматривать Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7.05.2018 г. № 204 (далее Указ) [6]. Этот документ определяет приоритеты прорывного научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации.

В соответствии с Указом реализация национальных проектов должна осуществляться по 12 направлениям. Очевидно, что целый ряд этих направлений нуждается в градостроительном обеспечении, например, жилье и городская среда, экология, безопасные и качественные автомобильные дороги. Вместе с тем в рамках отдельных направлений перед самим градостроительством могут быть поставлены конкретные стратегические задачи его прорывного развития с учетом стратегий социально-экономического, инновационного и пространственного развития России. Градостроительство всегда сопровождало выполнение стратегических планов соответствующей проектной документацией, решением задач обоснования размещения производительных сил и развития инфраструктур, охраны и рационального использования природных и историко-культурных ресурсов. Профессиональная деятельность градостроителей и архитекторов, специали-

зирующихся в области градостроительства, всегда была направлена на создание комфортной городской и сельской среды.

Для выявления потенциала и путей прорывного градостроительного развития России предлагается рассмотреть возможности концентрации сил, ресурсов и мероприятий градостроительства в рамках пяти национальных проектов – направлений, порядок, цели и задачи которых представлены в Указе.

1. Национальный проект «Образование». Для подготовки градостроителей в рамках этого проекта особое значение имеют установленные в Указе цели: обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования и воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций. Постановка этих целей чрезвычайно актуальна в связи с утратой отечественным градостроительством лидирующих позиций на рынке международных градостроительных услуг и проектов, резкого падения уровня градостроительной культуры, а также приходом в сферу градостроительной деятельности нового поколения, обладающего недостаточными знаниями духовного и материального наследия отечественного градостроительства прошлых эпох. Более того экономические и рыночные приоритеты в градостроительном образовании обусловили целый ряд негативных тенденций и проблем.

Образовательные стандарты подготовки бакалавров и магистров по направлению Градостроительство принимались в 2009 (ГОС-2), 2010 (ФГОС-1), 2015 (ФГОС-2), 2017 (ФГОС-3) годах. Очевидно, что профессорско-преподавательский состав за последние десять лет непрерывно занимался разработкой и переработкой учебно-методического обеспечения учебного процесса: по стандартам менялись области и объекты деятельности, типы задач и компетенции. Объем учебно-методической работы существенно увеличился. Ситуация с подготовкой градостроителей стала еще сложнее с 2013 года, когда Градостроительство, Архитектура и Дизайн архитектурной среды по приказу Министерства образования и науки РФ были исключены из укрупненной группы направлений (специальностей) Искусство и Культура. Сократилось финансирование программ подготовки кадров по данным направлениям. Это решение сегодня противоречит образовательным стандартам 2017 года, предусматривающим подготовку выпускников к ре-

шению не только проектно-технологических и исследовательских, но и творческих задач; формирование таких компетенций, как способность осуществлять эстетическую оценку среды жизнедеятельности на основе должного уровня художественной культуры и развитого объемно-пространственного мышления, а также способность разрабатывать концептуальные и инновационные проекты.

По «Дорожной карте реформирования высшего образования» в стране увеличилась учебная нагрузка на преподавателей и началось сокращение штатов, развернулась деятельность по сокращению вузов на 30%. В условиях пандемии 2020 года увеличился объем учебно-методической работы по созданию электронных курсов обучения, наметилась тенденция уменьшения объема часов контактной (профессиональной и воспитательной) работы «мастера» с «учениками». Сложная ситуация сохраняется с подготовкой кадров высшей квалификации. Сокращение числа Диссертационных Советов по защите кандидатских и докторских диссертаций в области архитектуры и градостроительства, «модернизация» аспирантуры пока не привели к положительным результатам. Недостаточные размеры стипендий магистрантов и аспирантов, заработной платы преподавателей без степеней заставляют эту группу потенциальных ученых работать дополнительно в проектных фирмах.

Для обеспечения глобальной конкурентоспособности и экспорта российского архитектурного и градостроительного образования сегодня необходимо разработать специальную программу, представляющую собой комплекс мероприятий первого и второго этапов реализации. На первом этапе предлагается осуществить следующие мероприятия:

1) включение образовательных направлений Градостроительство, Архитектура и Дизайн архитектурной среды в группу направлений (специальностей) «Искусство и культура» с учетом определения ФГОС ВПО 07.04.04 Градостроительство областей деятельности: архитектура, дизайн, проектирование, геодезия и топография;

2) увеличение количества бюджетных мест на образовательные программы подготовки магистров и аспирантов градостроительного профиля в связи с необходимостью ликвидации сохраняющегося острого дефицита градостроительных кадров в стране;

3) повышение уровня финансового стимулирования широкого участия студентов и преподавателей в профессиональных конкурсах и научно-исследовательских работах;

4) финансовая поддержка программ международного сотрудничества вузов России в области градостроительного обеспечения устойчивого развития стран, которые находятся в кризисных социально-экономических, экологических и военно-политических условиях; расширение приема зарубежных студентов в российские вузы, реализующие программы по направлению Градостроительство;

5) всесторонняя поддержка создания новых и развития существующих детских школ архитектурно-художественного и градостроительного творчества.

На втором этапе необходимо сосредоточить усилия в области разработки и реализации учебных дисциплин, методик и технологий, определяющих инновационный и опережающий характер градостроительного образования.

2. Национальный проект «Жилье и городская среда». Одна из основных целей проекта – обеспечение кардинального повышения комфортности городской среды. Для достижения этой цели в Указе следует отметить ряд задач: внедрение передовых технологий в проектирование; совершенство нормативно-правовой базы; создание механизмов комплексного развития поселений с учетом индекса качества среды; обеспечение эффективного использования земель при условии сохранения и развития территорий, имеющих экологическое, историко-культурное, рекреационное и оздоровительное значение; модернизация строительной отрасли.

В градостроительном отношении решение этих задач предполагает: во-первых, развитие технологий комплексного градостроительного проектирования на основе принципов системного подхода, охватывающих целеполагание проектирования объекта, конструирование этого объекта с учетом его пространственного взаимодействия с окружающей средой, механизмы реализации проектных решений; во-вторых, существенную модернизацию действующего или разработку нового Градостроительного кодекса РФ; в-третьих, реализацию в градостроительстве принципа экологического императива – неукоснительного выполнения природоохранных, санитарно-гигиенических, историко-культурных требований; в-четвертых, модернизацию строительной отрасли с учетом усиления роли градостроительства как отрасли экономики, области управления качеством среды и особого вида искусства. Все это требует концентрации профессиональных кадров и ресурсов

в градостроительных центрах федеральных округов или макрорегионов (по Стратегии пространственного развития России). В таких центрах должна осуществляться научно-исследовательская, образовательная и проектная деятельность, направленная на разработку и реализацию инновационных решений в области архитектуры, градостроительства и строительства. Центры следует рассматривать ядрами архитектурно-градостроительных кластеров, включающих в себя проектные группы муниципальных образований. Вместе с тем при градостроительном сопровождении реализации национального проекта «Жилье и городская среда» сегодня необходимо учитывать основные положения Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. Она была утверждена распоряжением Правительства РФ от 13.02.2019 г. № 207-р. В ней установлены цель, основные задачи, приоритетные направления пространственного развития страны и механизмы их реализации. Цель Стратегии – обеспечение устойчивого и сбалансированного пространственного развития России. Основные задачи: 1) ликвидация магистральных инфраструктурных ограничений; 2) сокращение уровня различий в социально-экономическом развитии субъектов РФ; 3) расширение географии территорий экономического роста и инновационного развития; 4) обеспечение национальной безопасности. Ключевые положения Стратегии учитывают меры по выполнению Указа Президента России № 204, в частности, приоритетные направления, соответствующие второй и третьей задачам, содержат комплекс мероприятий по формированию не только городской, но и сельской среды.

3. Национальный проект «Экология». В соответствии с Указом в сфере экологии установлено 15 целей и задач. Они раскрываются в конкретных показателях, объектах и мероприятиях, так как речь идет о периоде действий до 2024 года или стратегическом планировании сроком на 6 лет. Градостроительное планирование развития поселений и систем расселения осуществляется на срок 20 и более лет. В связи с этим в Указе следует выделить наиболее важные в градостроительном отношении цели и задачи, решение которых может распространяться не только на среднесрочную, но и долгосрочную перспективу. В кратком изложении эти цели и задачи можно сформулировать следующим образом: 1) развитие системы экологического регулирования (особенно в крупных промышленных центрах); 2) экологическая реа-

билитация водных объектов; 3) сохранение биологического разнообразия и воспроизводство экологических ресурсов; 4) развитие системы особо охраняемых природных территорий и инфраструктуры для экологического туризма. Перечисленные цели и задачи соответствуют целому ряду принципов Концепции устойчивого развития, продвигаемой ООН.

Следует вспомнить, что в связи с угрозой ядерной катастрофы, прогнозированием крупных социальных и экологических кризисов на Земле в 1987 году Всемирная комиссия ООН по окружающей среде и развитию опубликовала доклад «Наше общее будущее», в котором была поставлена задача разработки новой модели развития цивилизации – модели устойчивого развития. Именно с того момента развернулась деятельность по созданию этой модели. Однако работы в данном направлении не завершены: сформирована и апробируется в проектной практике Концепция устойчивого развития, состоящая из 17-18 принципов (18-м принципом можно считать принцип «умного» города). Данные принципы декларируются и поддерживаются ООН. Однако в последнее десятилетие явно проявились угрозы возобновления гонки вооружения, «новой холодной войны», разрушения биосферы и «цивилизационного единства» человечества. Пандемия 2019-2020 годов, торговые войны и санкции, цепь крупных политических конфликтов как проявление указанных угроз определяют национальный проект «Экология» как главное направление прорыва в социально-экономическом и научно-технологическом развитии России. В нем можно видеть потенциал решения задач таких проектов, как «Демография», «Здравоохранение», «Образование», «Наука», «Культура», «Международная кооперация и экспорт».

Градостроители и многие другие специалисты, работающие в области экологии в нашей стране и за рубежом, обладающие огромным теоретическим и практическим опытом формирования устойчивых поселений и систем расселения могут объединиться и успешно сотрудничать в русле Движения за мир, устойчивое и гармоничное развитие жизненной среды. Свидетельством этому являются многочисленные международные конференции, конкурсы и научные исследования.

Российский вариант данного Движения базируется на законе В.И. Вернадского о неизбежности перехода биосферы в ноосферу – в сферу разума, когда разумная деятельность

человека становится ведущей силой эволюции биосферы. Неизбежность перехода биосферы в ноосферу означает неизбежность движения по пути гармонизации взаимодействия материальной, духовной, социально-этнической и космической оболочек ноосферы. Ведущая роль в этой гармонизации должна принадлежать ноосферному градостроительству как комплексной и конструктивной деятельности по формированию жизненной среды, обеспечивающей охрану, воспроизводство и совместное гармоничное развитие человека как высшей ценности, общества, архитектурно-пространственной и природной среды [7-9]. Научно-исследовательские и проектно-экспериментальные работы уральской научной школы «Экология и устойчивое развитие городов Урала», основанной в 2000-м году, показывают возможности создания ноосферного градостроительства на базе следующих принципов: 1) социально-экологическое целеполагание; 2) экологическая коэволюция; 3) новый русский космизм; 4) инклюзивное благополучие; 5) планетарная эколого-культурная матрица; 6) системно-ноосферные градостроительные технологии; 7) стремление к высшей форме творчества [4].

4. Национальный проект «Наука». Установленные в Указе цели и целевые показатели в сфере науки следует отнести и к градостроительной науке. Это, во-первых, обеспечение присутствия РФ в числе ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования в таких приоритетных областях, как инновационное и «умное» градостроительство, пространственное развитие поселений и систем расселения, формирование комфортной архитектурно-пространственной среды; во-вторых, обеспечение привлекательности работы в РФ для российских и зарубежных ведущих ученых и молодых перспективных исследователей в области градостроительства. Из задач, отмеченных в Указе, можно отметить задачу создания нескольких центров инновационного градостроительства мирового уровня.

Следует отметить, что программы научных исследований РААСН, научно-исследовательских и проектных институтов, факультетов архитектуры и градостроительства вузов страны были всегда ориентированы на обеспечение приоритетных направлений развития страны. Например, учеными РААСН в 2012-2015 годы был выполнен цикл научных работ по градостроительному обеспечению реализации Стратегии инновационного развития России, а в 2016-2018 годы

проведены исследования на такие темы, как «Градостроительные основы повышения качества и безопасности городской среды», «Научные основы и стратегические приоритеты территориально-градостроительной политики России» и «Научные основы модернизации градостроительной деятельности». Тематический план НИР УрГАХУ (Екатеринбург) на 2018-2022 годы включает в себя исследования по общему направлению «Большой Урал: новая модель формирования комфортной среды урбанизированных пространств современной России».

Вместе с тем для градостроительного обеспечения прорывного социально-экономического и научно-технологического развития России и развития самого градостроительства необходима модернизация методологической базы градостроительной науки и градостроительного проектирования, во-первых, с точки зрения разработки новых принципов известных подходов (системного, историко-генетического, культурологического, комплексного, стратегического, синергетического и др.); во-вторых, с позиции расширения областей разработки и использования принципов цивилизационного, инновационного, гомеостатического и ноосферного подходов к градостроительству; в-третьих, в направлении определения условий и методов комбинации и слияния подходов.

Новые методологические подходы определяют тенденцию развития структуры теории градостроительства. Сегодня можно говорить о формировании ее новых разделов: градостроительная систематика (теория системного синтеза), градостроительная синергетика (теория самоорганизации градостроительных систем), теория градостроительных стратегий, градостроительная инноватика (теория градостроительных инноваций), градостроительная глоколистика (теория цивилизационного градостроительства), градостроительная гомеостатика (теория устойчивого развития градостроительных систем), градостроительная ноосферика (градостроительная теория ноосферного развития) [9]. При всей ограниченности территориального приоритета в практике градостроительства не утратили своей актуальности и междисциплинарные разделы теории градостроительства. Более того, например, достижения в области истории теории архитектуры градостроительства и теории градостроительного искусства [12-15], градостроительной экологии и градостроительной информатики [16-18] формируют мощный потенциал прорывного градостроительного развития России.

5. Национальный проект «Культура». В Указе поставлено десять задач, которые необходимо учесть при разработке и реализации Национальной программы развития культуры в Российской Федерации. Эти задачи охватывают различные сферы культуры: театральную, музыкальную, хореографическую, кинематографическую, виртуальную. Однако в этом перечне нет градостроительного искусства и искусства архитектуры, а в широком понимании – сферы градостроительной культуры как общего художественно-эстетического уровня градостроительства и его связи со всей культурной традицией общества [19].

В статье 68 Конституции Российской Федерации в июле 2020 года появилась очень важная правка: «Культура в Российской Федерации является уникальным наследием ее многонационального народа. Культура поддерживается и охраняется государством» [20, с. 21]. Нет необходимости доказывать, что наша страна обладает уникальным духовным и материальным наследием в области градостроительства и архитектуры. В нашей стране уделяется огромное внимание сохранению и использованию памятников архитектуры и градостроительства. Для исторических городов в обязательном порядке реализуется требование по разработке проектов зон охраны объектов историко-культурного наследия. В связи с этим необходимо включить в Национальную программу развития культуры Градостроительство и Архитектуру как особые сферы творческой деятельности по формированию окружающей среды на основе духовно-нравственных и культурных ценностей, единства традиций и новаторства в архитектуре и градостроительстве народов Российской Федерации. При этом необходимо ставить задачи воспроизводства высших достижений градостроительного искусства и архитектуры, освоения и эффективного использования прогрессивного архитектурно-градостроительного наследия дореволюционных и советских эпох, разработки и реализации метода синтеза в градостроительном проектировании науки, техники и искусства.

Таким образом, градостроительство в России является важнейшим направлением деятельности по обеспечению реализации приоритетных национальных проектов, стратегий инновационного и пространственного развития страны. Анализ возможностей участия градостроительства в достижении главной цели национальных проектов, а также в решении ключевых задач направлений «Образование», «Жилье и городская среда»,

«Экология», «Наука» и «Культура» позволяют раскрыть потенциал и область прорывного градостроительного развития России. Такой областью следует рассматривать экологическое направление, в рамках которого осуществляется движение от Концепции устой-

чивого развития городов и систем расселения к ноосферному градостроительству. Это движение позволит выйти отечественному градостроительству на международный уровень и занять на этом уровне лидирующие позиции.

Литература

1. Состояние и развитие градостроительства в Российской Федерации. Информационно-аналитический обзор. – М.: РААСН, 1997. – 60 с.
2. Национальная доктрина градостроительства России. – М.: УРСС, 2001. – 96 с.
3. Градостроительная доктрина Российской Федерации / Г.В. Есаулов, И.Г. Лежава, В.Я. Любовный, Г.С. Юсин, Д.Ю. Ломакина. – М.: Эконинформ, 2014. – 30 с.
4. Колясников В.А., Блинов В.А., Голубев Г.А. Эра ноосферы: стратегические направления гармонизации жизненной среды / В.А. Колясников, В.А. Блинов, Г.А. Голубев // Теория современного города: прошлое, настоящее, будущее. – Екатеринбург: Изд-во УрГАХУ, 2019. – С. 43-49.
5. Национальная Градостроительная Хартия / А.В. Боков, М.Я. Блинкин, А.А. Виноградов, К.В. Гладкий, О.В. Григорьев, М.В. Перов, Е.Б. Кузнецов, Л.А. Купершмидт, А.И. Шарьгин. – М., 2020. – 9 с.
6. Указ Президента Российской Федерации от 7.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах Российской Федерации на период до 2024 года».
7. Колясников В.А. Градостроительная экология Урала / В.А. Колясников. – Екатеринбург: Архитектон, 1999. – 535 с.
8. Колясников В.А. Теория градостроительства: современные направления и концепции / В.А. Колясников. – Екатеринбург: Архитектон, 2003. – 322 с.
9. Колясников В.А. Современная теория и практика градостроительства: территориальное планирование городов / В.А. Колясников. – Екатеринбург: Архитектон, 2010. – 406 с.
10. Владимиров В.В. Саваренская Т.Ф., Смоляр И.М. Градостроительство как система научных знаний / В.В. Владимиров, Т.Ф. Саваренская, И.М. Смоляр. – М.: УРСС, 1999. – 120 с.
11. Владимиров В.В., Саваренская Т.Ф., Швидковский Д.О. Градостроительство и экология / В.В. Владимиров, Т.Ф. Саваренская, Д.О. Швидковский. – Самара: РАКС, 2000. – 124 с.
12. Саваренская Т.Ф., Швидковский Д.О., Петров Ф.А. История градостроительного искусства / Т.Ф. Саваренская, Д.О. Швидковский, Ф.А. Петров. – М.: Стройиздат, 1989. – 391 с.
13. Кириченко Е.И., Нащокина М.В. Градостроительство России середины XIX – начала XX века / Е.И. Кириченко, М.В. Нащокина. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 304 с.
14. Очерки истории архитектуры Нового и Новейшего времени / Под ред. И.А. Азиян. – Санкт-Петербург: Коло, 2009. – 656 с.
15. Потаев Г.А. Градостроительное искусство: традиции и инновации / Г.А. Потаев. – Минск: БНТУ, 2016. – 220 с.
16. Смоляр И.М. Экологические основы архитектурного проектирования / И.М. Смоляр, Е.М. Микулина, Н.Г. Благовидова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 160 с.
17. Блинов В.А. Архитектурно-градостроительная экология / В.А. Блинов. – Екатеринбург: УрГАХУ, 2017. – 204 с.
18. Винтер В.В., Колясников В.А. Концепция «умной» системы расселения «Большой Екатеринбург» / В.В. Винтер, В.А. Колясников // Архитектура, градостроительство и дизайн. – 2020. -№ 24. – С. 12-19.
19. Смоляр И.М. Терминологический словарь по градостроительству / И.М. Смоляр. – М.: РОХОС, 2004. – 160 с.
20. Моя конституция и ключевые изменения в Основной Закон страны. – Екатеринбург: МАУ «Город», 2020. – 63 с.

References

1. State and development of urban planning in the Russian Federation. Information and analytical review [Sostoyanie i razvitie gradostroitel'stva v Rossijskoj Federacii. Informacionno-analiticheskij obzor] – M.: RAASN, 1997. – 60 p.
2. National doctrine of urban planning in Russia [Nacional'naya doktrina gradostroitel'stva Rossii] – M.: URSS, 2001. – 96 p.
3. Urban planning doctrine of the Russian Federation [Gradostroitel'naya doktrina Rossijskoj Federacii] / G.V. Esaulov, I. G. Lezhava, V. Ya. Lyubovny, G.S. Yusin, D.Yu. Lomakin. – M.: Econinform, 2014. – 30 p.
4. Kolyasnikov V.A., Blinov V.A., Golubev G.A. The era of the noosphere: strategic directions for the harmonization of the living environment [Era noosfery: strategicheskie napravleniya garmonizacii zhiznennoj sredy] / V.A. Kolyasnikov, V.A. Blinov, G.A. Golubev // Theory of the modern city: past, present, future. - Yekaterinburg: Publishing house of UrGAHU, 2019. – S. 43-49.
5. National Urban Development Charter [Nacional'naya Gradostroitel'naya Hartiya] / A.V. Bokov, M. Ya. Blinkin, A.A. Vinogradov, K.V. Gladky, O.V. Grigoriev, M.V. Perov, E.B. Kuznetsov, L.A. Kupersmidt, A.I. Sharygin. – M., 2020. – 9 p.
6. Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204 “On national goals and strategic objectives of the Russian Federation for the period until 2024” [Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 7.05.2018 g. № 204 «O nacional'nyh celyah i strategicheskikh zadachah Rossijskoj Federacii na period do 2024 goda»]
7. Kolyasnikov V.A. Urban planning ecology of the Urals [Gradostroitel'naya ekologiya Urala] / V.A. Kolyasnikov. – Ekaterinburg: Arhitekton, 1999. – 535 p.
8. Kolyasnikov V.A. The theory of urban planning: modern trends and concepts [Teoriya gradostroitel'stva: sovremennye napravleniya i koncepcii] / V.A. Kolyasnikov. – Ekaterinburg: Arhitekton, 2003. – 322 p.
9. Kolyasnikov V.A. Modern theory and practice of urban planning: territorial planning of cities [Sovremennaya teoriya i praktika gradostroitel'stva: territorial'noe planirovanie gorodov] / V.A. Kolyasnikov. – Ekaterinburg: Arhitekton, 2010. – 406 p.
10. Vladimirov V.V. Savarenskaya T.F., Smolyar I.M. Urban planning as a system of scientific knowledge [Gradostroitel'stvo kak sistema nauchnyh znaniy] / V.V. Vladimirov, T.F. Savarenskaya, I.M. Smolyar. – M.: URSS, 1999. – 120 p.
11. Vladimirov V.V., Savarenskaya T.F., Shvidkovskij D.O. Urban planning and ecology [Gradostroitel'stvo i ekologiya] / V.V. Vladimirov, T.F. Savarenskaya, D.O. Shvidkovskij. – Samara: RAKS, 2000. – 124 p.
12. Savarenskaya T.F., SHvidkovskij D.O., Petrov F.A. History of urban planning art [Istoriya gradostroitel'nogo iskusstva] / T.F. Savarenskaya, D.O. SHvidkovskij, F.A. Petrov. – M.: Strojizdat, 1989. – 391 p.
13. Kirichenko E.I., Nashchokina M.V. Urban planning of Russia in the middle of the XIX - beginning of the XX century [Gradostroitel'stvo Rossii sereдины XIX – nachala XX veka] / E.I. Kirichenko, M.V. Nashchokina. – M.: Progress-Tradiciya, 2001. – 304 p.
14. Essays on the history of architecture of the New and Modern times [Ocherki istorii arhitektury Novogo i Novejshego vremeni] / Ed. I.A. Aziyan. – St. Petersburg: Kolo, 2009. – 656 p.
15. Potaev G.A. Urban planning art: traditions and innovations [Gradostroitel'noe iskusstvo: tradicii i innovacii] / G.A. Potaev. – Minsk: BNTU, 2016. – 220 p.
16. Smolyar I.M. Environmental foundations of architectural design [Ekologicheskie osnovy arhitekturnogo proektirovaniya] / I.M. Smolyar, E.M. Mikulina, N.G. Blagovidova. – M.: Publishing Center “Academy”, 2010. – 160 p.
17. Blinov V.A. Architectural and urban planning ecology [Arhitekturno-gradostroitel'naya ekologiya] / V.A. Blinov. – Ekaterinburg: UrGAHU, 2017. – 204 p.
18. Vinter V.V., Kolyasnikov V.A. The concept of a “smart” settlement system “Big Yekaterinburg” [Koncepciya «umnoj» sistemy rasseleniya «Bol'shoj Ekaterinburg»] / V.V. Vinter, V.A. Kolyasnikov // Architecture, urban planning and design. – 2020. – № 24. – S. 12-19.
19. Smolyar I.M. Terminological dictionary for urban planning [Terminologicheskij slovar' po gradostroitel'stvu] / I.M. Smolyar. – M.: ROHOS, 2004. – 160 p.

20. My constitution and key changes to the Basic Law of the country [Моя конституция и ключевые изменения в Основном Законе страны]. – Ekaterinburg: MAU «Gorod», 2020. – 63 p.

Колясников В. А.,

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

Kolyasnikov V. A.,

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

Поступила в редакцию 30.09.2020

РАЗРАБОТКА КУРСА ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМ И ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В АРХИТЕКТУРЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

В статье рассмотрена актуальная проблем разработки проектов энергоэффективных зданий.

Проведен анализ мирового опыта по данной проблеме. Показаны исторические аспекты развития этого направления. Показан, что началу развития этой тенденции положил энергетический кризис середины семидесятых годов прошлого столетия, который заставил экономить на всех ресурсах, включая энергетические. Проекты новых зданий были рентабельны только в том случае, когда затраты на их содержание были сведены к минимуму. Приведены примеры наиболее значимых проектов в США, Германии, Великобритании, Китае и России.

Показано, что разработка проекта энергоэффективного здания является комплексной и технически сложной задачей. Эта задача должна найти оптимальное решение среди множества противоречивых требований. Она должна учитывать условия внешней среды, сезонные и годовые изменения климата, ориентацию здания по сторонам света, оптимальную форму и объем, источники снабжения, включая воду, электричество и тепло.

В проекте должна быть предусмотрена многоуровневая система компьютерного управления для оптимального функционирования всех систем.

Для оптимизации всех процессов необходимо математическое моделирование с последующей процедурой оптимизации и поиска наилучших технических решений.

Показано, что все эти задачи можно решить только с применением современных проектных CAD систем, которые должны быть объединены в единую проектную систему, нацеленную на решение создания проекта энергоэффективного здания.

Для решения поставленных задач необходимо создание системы подготовки специалистов очень высокого уровня, которые несут ответственность за принятие стратегических решений. Базовая подготовка у них должна быть инженерная и архитектурная, но они должны иметь достаточно сильную математическую, энергетическую, компьютерную, юридическую и экономическую подготовку. Эту задачу решить можно на базе современных компьютерных проектных систем, которыми должен овладеть современный специалист.

Дается описание курса для магистров «Энергоэффективные и интеллектуальные технологии в архитектуре гражданских зданий», приводятся его основные разделы. Курс содержит теорию и практику по разработке проектов энергоэффективных зданий. Он заканчивается защитой индивидуального задания по разработке энергоэффективного здания и экзаменом по теоретическим вопросам.

Цель статьи – обозначить мировую тенденцию развития современной архитектуры и показать пути ее решения в плане подготовки специалистов требуемого профиля.

Ключевые слова: энергоэффективное здание, энергосбережение, умный дом, проектная система, теплоснабжение, водоснабжение, освещение, оптимальное проектирование.

DEVELOPMENT OF A COURSE ON ENERGY EFFICIENCY AND INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN THE ARCHITECTURE OF INDUSTRIAL AND CIVIL BUILDINGS FOR STUDENTS

The article deals with the actual problems of developing energy-efficient building projects.

The analysis of world experience on this issue is carried out. The historical aspects of the development of this direction are shown. It is shown that the beginning of this trend was marked by the energy crisis of the mid-seventies of the last century, which forced to save on all resources, including energy. New building projects were only profitable if the cost of maintaining them was kept to a minimum. Examples of the most significant projects in the USA, Germany, Great Britain, China and Russia are given.

It is shown that the development of an energy-efficient building project is a complex and technically complex task. This task must find the optimal solution among many conflicting requirements. It must take into account environmental conditions, seasonal and annual climate changes, the orientation of the building to the cardinal directions, the optimal shape and volume, and sources of supply, including water, electricity, and heat.

The project should provide for a multi-level computer control system for optimal functioning of all systems.

To optimize all processes, mathematical modeling is necessary, followed by optimization and search for the best technical solutions.

It is shown that all these tasks can be solved only with the use of modern CAD design systems, which should be combined into a single design system aimed at creating an energy-efficient building project.

To solve these tasks, it is necessary to create a system for training very high-level specialists who are responsible for making strategic decisions. Their basic training should be an architectural engineer, but they should have a fairly strong mathematical, energy, computer, legal and economic background. This task can be solved on the basis of modern computer design systems, which must be mastered by a modern specialist.

The master's course "Energy-Efficient and intelligent technologies in civil building architecture" is described and its main sections are given. The course contains theory and practice on the development of energy-efficient building projects. It ends with the defense of an individual task on the development of an energy-efficient building and an exam on theoretical questions.

The purpose of the article is to identify the global trend in the development of modern architecture and show ways to solve it in terms of training specialists of the required profile.

Keywords: *energy efficient building, energy saving, smart house, design system, heat supply, water supply, lighting, optimal design.*

Направление по разработке энергоэффективных зданий появилось в мировой экспериментальной архитектуре достаточно давно. Начало ему было положено в середине семидесятых годов прошлого столетия. Причиной этой тенденции стал мировой энергетический кризис, когда стоимость на все виды энергоносителей и других ресурсов резко увеличилась и продолжала нарастать.

Если до этого периода затраты на содержание здания были незначительны и составляли незначительные доли от капитальных вложений в постройку самого здания, то начиная с этого периода эксплуатационные расходы стали весьма значительными и соизмеримыми со стоимостью самого здания. Это не могло не сказаться на рынке строительного производства. Энергопотребление здания стало

доминирующим при проектировании вновь создаваемых объектов. Стали появляться проекты и конкретные промышленные и гражданские сооружения вначале с элементами энергосбережения и энергоэффективности, а впоследствии полностью подчиненные этим требованиям.

Исторически первым энергоэффективным зданием считается высотное здание, построенное в 1972 году архитекторами Николасом Исааком и Эндрю Исааком в Манчестере, Штат Нью-Хемпшир США (рис.1). В здание были заложены идеи рекуперации тепла и идея регулирования освещения в зависимости от интенсивности естественного света [1]. Это позволило сэкономить энергозатраты на содержание здания на 65 %.



Рис.1. Первое энергоэффективное высотное здание (1972 год, США)

В 1979 году в г. Отаниеми близ Хельсинки под руководством финского архитектора Хеймо Каутонена было спроектировано и построено энергоэффективное здание EKONO-house (рис.2). В здание была заложена идея использования вентилируемых окон, как солнечных коллекторов. В основании здания была заложена система аккумуляции тепла, что существенно снизило затраты на отопительную систему. В здании обеспечено эффективное распределение внутреннего объема, минимизированы площади ограждающих конструкций и снижены потери тепла через них. Здание потребляло энергии в два раза меньше по сравнению с аналогичными сооружениями [2]..

В 1997 году в Германии было построено самое высотное на тот момент энергоэффективное здание (рис. 3). Высота его с антенной составила 300 м. Архитектор здания британец Норман Фостер заложил в него следующие технические инновации. С помощью двуслойных светопрозрачных ограждений офисов обеспечивается уменьшение затрат энергии на климатизацию всего строения. С



Рис.2. EKONO-house (1979 год, Финляндия)

их же помощью решается вопрос организации естественной вентиляции, которая фактически осуществляется под действием давления ветра и сил гравитации. Архитекторы верно ориентировали здание по отношению к основному направлению ветра, что сделало вентиляцию по-настоящему естественной.

Авторы проекта добились максимальной гармонизации функций строения – с одной стороны они удовлетворяют потребность пребывающих в нем людей, а с другой – обеспечивают высокую эффективность использования энергии. «Секрет» кроется в интеллектуализации управления инженерным оборудованием. «Мозг» здания обеспечивает оптимальный режим работы систем охлаждения отопления и вентиляции, а также поддерживает необходимые параметры микроклимата в зоне работы людей. В здание были заложены идеи умного дома.



Рис.3. Общий вид здания Commerzbank (1997 год, Германия)

Самым энергоэффективным сверхвысотным зданием специалисты называют 309-метровую башню Pearl River Tower, построенную в Гуанчжоу 2010 году. Архитекторами здания являются американские специалисты из Skidmore, Owings & Merrill (рис.4) Для выработки электроэнергии в здании используются солнечные батареи нового поколения, а для ее сохранения предусмотрены особые коллекторы. В конструкцию технических этажей встроены ветрогенераторы, которые служат дополнительным источником энергии.



Рис.4. Общий вид здания Pearl River Tower – лидер по энергоэффективности (2010 год, Китай)

Необычная конструкция стен позволяет максимально эффективно использовать энергию воздушных масс. Ветрогенераторы представляют собой четыре ветроэнергетические турбины, каждое из колес которых имеет 6-метровый диаметр. Инженеры сумели использовать эффект сквозняка в отверстиях между противоположными сторонами фасада. Получают энергию для здания и фотоэлектрические солнечные панели, смонтированные на западном и восточном фасадах. На окнах установлены жалюзи, положение ламелей которых автоматически меняется с перемещением Солнца по небосклону. Прогрев здания солнечными лучами уменьшают особые конструкционные материалы [4].

Тенденция разработки проектов энергоэффективных зданий затронула и Россию. В настоящее время имеется достаточно большое количество домов, реализующих эту идею. Один из таких примеров - многоэтаж-

ный жилой дом в Никулино-2, Москва, Россия, 2002 (рис.5).



Рис.5. Общий вид многоэтажного жилого дома в Никулино-2, Москва, Россия, 2002 год

Энергоэффективность основывается на применении технологий, использующие нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Здание является единой энергетической системой, все элементы которой взаимосвязаны и не могут быть представлены простым суммированием ряда энергосберегающих решений. Энергоэффективные мероприятия включают в себя теплонасосную установку для горячего водоснабжения, которая использует тепло грунта, авторегулируемые воздухозаборные устройства в оконных переплетах, двухтрубную горизонтальную поквартирную систему отопления с индивидуальным регулированием, наружные ограждающие конструкции с повышенной теплоизоляцией.

Таким образом, можно сделать вывод, что мировая и отечественная архитектура постепенно шаг за шагом устойчиво идет по пути создания энергоэффективных сооружений, и в перспективе можно увидеть энергоэффективные районы и энергоэффективные поселения. Следовательно, уже сейчас необходимо вкладывать научные усилия в развитие этого направления и подготовку специалистов по этому профилю.

Особенности проектирования энергоэффективных зданий

Мировой и отечественный опыт позволяет сделать следующий вывод: невозможно сделать проект энергоэффективного здания без учета всех противоречивых требований, которые к нему предъявляет современная архитектура. Это означает, что старые проекты практически нельзя адаптировать под требования энергоэффективности и энергосбере-

жения [5-10]. Начинать проект необходимо с изучения внешних климатических условий, которые будут окружать оболочку будущего здания и одновременно являться источниками и энергопоступления и внутренней климатизации здания. Сюда входит и годовой кадастр ветровых потоков, изучение интенсивности солнечной радиации, сезонные колебания температуры окружающей среды. В соответствии с этими требованиями необходимо определить оптимальную ориентацию здания по сторонам света, его объем и этажность, форму и внутренний дизайн. Последующие шаги создания проекта должны обеспечить снабжение здания электрической, тепловой энергией, водоснабжением и водоотведением, оптимальным энергоэффективным освещением. Все эти коммуникационные службы не должны нарушить комфортную среду и эстетику внутренних помещений. Для оптимального с точки зрения энергоэффективности функционирования всех обслуживающих систем необходима компьютеризация всего здания и превращения его в умный дом. Компьютерная система должна содержать несколько уровней управления от умного самого объекта управления до умной подсистемы и самой системы верхнего уровня, которая соответствовала бы Индустрии 4.0. Она должна включать в себя не только контроль и защиту от аварийных ситуаций, но также диагностику и предупреждение нештатных ситуаций.

Комплексный проект такой сложности невозможно создать без использования современных CAD систем по проектированию архитектуры, мониторингу окружающей среды, систем энергоснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, освещения [11-21]. Следует отметить что современные инженерные технологии создали такие программные средства для отдельных областей исследования, но для создания реального проекта энергоэффективного здания отдельные проектные CAD системы должны быть объединены в единый комплекс, нацеленный на энергоэффективную архитектуру.

Нельзя не упомянуть и о математическом обеспечении процесса создания энергоэффективного проекта зданий. Как было отмечено, при разработке проекта следует учесть множество противоречивых требований и при этом постараться достичь достаточно большое количество показателей качества. Это классическая задача оптимизации с применением инструментов нелинейного программирования. Решение ее начинается с построения математической модели, определе-

ния ограничений в виде норм и стандартов, выбора управляемых параметров, и наконец, применения одного из известных методов перебора независимых переменных. Это достаточно сложная математическая задача, но без ее решения создать проект энергоэффективного здания невозможно.

Следует отметить, что на главном архитекторе проекта энергоэффективного здания лежит очень большая ответственность. Начальные ошибки, заложенные в проект, например, неправильная ориентация здания, остаются незамеченными и проходят путь до реализации проекта, когда исправить их практически не возможно. При этом происходит безвозвратная очень большая трата временных и финансовых ресурсов [21-27].

Описание курса по подготовке архитекторов специалистов в области проектов энергоэффективных зданий

Все изложенное говорит о высокой ответственности по подготовке специалистов, на которых возложено решение стой сложной комплексной проблемы. Это должны быть «универсальные солдаты», которые должны иметь высокую инженерную подготовку по профилю строительства, математическую, компьютерную, энергетическую, эстетическую, экономическую и юридическую подготовки. Но прежде всего эти специалисты должны иметь высокую квалификацию в области архитектуры, поскольку именно они отвечают за стратегию развития проекта. При всей сложности решения этой задачи она достижима при современных образовательных технологиях. Особенно хорошим фундаментом для этого является развитие современных CAD систем, в которые заложены решения поставленных задач, включая задачи оптимального выбора.

Следуя мировым и российским тенденциям по подготовке специалистов разработчиков энергоэффективных зданий в Южно-Уральском университете на Архитектурном факультете при активном участии Энергетического факультета был разработан и внедрен в учебный процесс курс «Энергоэффективные и интеллектуальные технологии в архитектуре гражданских зданий» для магистров факультета. Цель курса – дать научные основы по проектированию энергоэффективных зданий для архитекторов. Следует отметить, что это первые шаги на пути подготовки специалистов этого профиля. Это направление следует расширять и углублять.

Курс рассчитан на один семестр, включает в себя лекции и практические занятия. Он содержит следующие основные разделы:

1. Мировой и отечественный опыт проектирования строительства энергоэффективных зданий

2. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий

3. Энергоэффективное здание как симбиоз мастерства архитектора и инженера

4. Энергетические возможности наружного климата для теплоснабжения зданий

5. Оптимальный учет воздействия наружного климата в тепловом балансе энергоэффективного здания

6. Выбор формы, размеров и ориентации здания

7. Наружные ограждающие конструкции здания

8. Система климатизации здания

9. Энергетические возможности наружного климата для теплоснабжения зданий

10. Система автоматизированного управления инженерным оборудованием здания

11. Техническая основа Умного здания

12. Технические системы автоматизации здания

13. Электрообеспечение, теплообеспечение, водообеспечение и водоотведение, освещение энергоэффективного здания.

14. CAD системы для создания проекта энергоэффективного здания

15. Вопросы ландшафтной архитектуры и дизайна интерьера энергоэффективного здания и экологически чистого поселения

16. Юридические аспекты при разработке проектов энергоэффективных зданий.

В заключительной части курса студент реализует индивидуальный проект энерго-

эффективного здания. Проект реализуется на уровне концепции с описанием основных технических решений, обеспечивающих энергоэффективность здания. В качестве контрольных испытаний курса предусмотрена защита индивидуального проекта и экзамен по теоретическому курсу.

Тенденция развития мировой и отечественной архитектуры показывает, что она неуклонно и устойчиво идет по пути создания энергоэффективных зданий и сооружений. Уже накоплен значительный опыт в этом направлении. Разработка таких проектов требует решения сложных комплексных задач, которые находятся в противоречии друг с другом. Но на современном этапе решение этих задач вполне реально. Такую возможность дает развитие компьютерной индустрии, математического аппарата, современных проектных CAD систем. Но специалистов, способных решить эти задачи надо готовить. На них в будущем лежит высокая ответственность по принятию стратегических решений. Грубые ошибки при принятии этих решений имеют тяжелые последствия, несут большие материальные затраты и, практически не исправимы. Описанный курс частично решает задачи по такой подготовке. Он нацелен на то, чтобы дать научные основы по разработке энергоэффективных зданий. Завершается он индивидуальным заданием, где обучающийся закрепляет теорию на практике при разработке собственного проекта. Это первый шаг в подготовке архитекторов этого профиля. Данное учебное направление следует расширять и углублять. Это требование современной действительности

Литература

1. <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
2. <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
3. <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
4. <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
5. Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин Энергоэффективные здания. – М.: АВОК-Прес. 203. – 200с.
6. Gandzha, S., Belonozhko, A. Development of Electrical Energy Storage Device Using Direct-Acting Fuel Cells Based on Methanol. Proceedings - 2018 International Ural Conference on Green Energy, UralCon 2018, pp. 248-252
7. Sergey Gandzha, Dilshod Aminov, Bakhtiyor Kosimov, Rustam Nimatov, Azamdzhon Davlatov and Azamjon Mahmudov. Development of a concept of an energy-efficient house for an environmentally friendly settlement in the South Ural. International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE – 2019). Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. 18 December 2019 St. Petersburg, Russia. DOI <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201914011009>
8. Богуславский Л. Д. Экономическая эффективность оптимизации уровня теплозащиты зданий. – М.: Стройиздат. – 1981
9. Бродач М. М. Изопериметрическая оптимизация солнечной энергоактивности зданий. – Гелиотехника 2, Ташкент. 1990

10. Бродач М. М. Энергетический паспорт зданий – АВОК, 1993, № 1/2
11. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Использование топливных элементов для энергообеспечения зданий. // АВОК. – 2004. – № 2. – С. 52. / № 3. – С. 52.
12. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Многоэтажное энергоэффективное жилое здание в Нью-Йорке. // АВОК. – 2003. – № 4. – С. 38.
13. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Оптимизация тепловой эффективности зданий // Сборник докладов восьмой научно-практической конференции (академические чтения) «Стены и фасады. Актуальные проблемы теплофизики». – М.: НИИСФ, 2003. – С. 191-196.
14. Васильев Г. П. Энергоэффективный жилой дом в Москве. // АВОК. – 1999. – № 4. – С. 4.
15. Васильев Г. П. Энергоэффективный экспериментальный жилой дом в микрорайоне Никулино-2. // АВОК. – 2002. – № 4. – С. 10-18.
16. Васильев Г. П., Крундышев Н. С. Энергоэффективная сельская школа в Ярославской области // АВОК, №5. – 2002
17. Гранев В. В., Табунщиков Ю. А., Наумов А. Л. Рейтинговая система оценки качества зданий // АВОК, 2010. – №6
18. Малахов М. А. Проект естественно-механической вентиляции жилого дома в Москве. // АВОК. – 2003. – № 3. – С. 28.
19. Малахов М. А. Системы естественно-механической вентиляции в жилых зданиях с теплым чердаком. // АВОК. – 2006. – № 7. – С. 8.
20. Молодкин С.А. Принципы формирования архитектуры энергоэффективных высотных зданий. Дис. канд.арх. Москва, 2007. – 142 с.ил.
21. Молчанов, В.М. Теоретические основы проектирования жилых зданий: Учеб пособие.- 2-е изд., перераб. и доп./В.М.Молчанов.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003. – 240с.: ил.- (Серия «Учебные пособия»)
22. Новиков, В.А. Архитектурная организация сельской среды: Учеб. Пособие/В. А. Новиков.-М.:Архитектура-С. – 2006. 376с.ил.
23. Нурмиев, Г.Н. Москва-энергоэффективный город/Г.Н.Нурмиев//Жилищное строительство. – 2002 – № 4. С.26-28.
24. Оболенский Н.В. Архитектура и солнце.- М.: Стройиздат , 1988. 207с.
25. Огородников, И.А. Экодом-жилище XXI века//Архитектура и строительство России. – 1996. № 910. – С. 14-15.
26. Огородников, И.А. Экодом в Сибири. Обзор литературы, оригинальные разработки, рекомендации специалистов/ И.А. Огородников, О.Н. Макарова, Е.С. Дубынина. Исар-Сибирь, Новосибирск, 2000. – 89с.
27. Онищенко, С.В. Автономная система энергоснабжения жилого дома// Жилищное строительство. – 2008. № 9 – С.10-12.

References

1. <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
2. <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
3. <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
4. <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
5. Yu.A. Tabunshchikov, M.M. Brodach, N.V. Shilkin Energy efficient buildings [Energy-efficient buildings] / Yu.A. Tabunshchikov, M.M. Brodach, N.V. Shilkin. –М.:АВОК-Прес.203. – 200 p.
6. Gandzha, S., Belonozhko, A. Development of Electrical Energy Storage Device Using Direct-Acting Fuel Cells Based on Methanol. Proceedings - 2018 International Ural Conference on Green Energy, UralCon 2018. – PP. 248-252
7. Sergey Gandzha. Dilshod Aminov, Bakhtiyor Kosimov, Rustam Nimatov, Azamdzhon Davlatov and Azamjon Mahmudov. Development of a concept of an energy-efficient house for an environmentally friendly settlement in the South Ural. International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE – 2019). Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. 18 December 2019 St. Petersburg, Russia. DOI <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201914011009>
8. Boguslavsky L. D. Economic efficiency of optimizing the level of thermal protection

- of buildings [Ekonomicheskaya effektivnost' optimizacii urovnya teplozashchity zdaniy]. – M.: Stroizdat. – 1981
9. Brodach M. M. Isoperimetric optimization of solar energy activity of buildings [Izoperimetricheskaya optimizaciya solnechnoj energoaktivnosti zdaniy]. The Solar Engineering 2, Tashkent. – 1990
10. M. M. brodach Energy performance certificates of buildings [Energeticheskij pasport zdaniy]. – ABOK, 1993. – No. 1/2
11. Brodach M. M., Shilkin N. V. Use of fuel cells for power supply of buildings [Ispol'zovanie toplivnyh elementov dlya energosnabzheniya zdaniy] // Avoc. - 2004. – No. 2. – P. 52. / No. 3. – P. 52.
12. Brodach M. M., Shilkin N. V. Multi-storey energy-efficient residential building in New York [Mnogoetazhnoe energoeffektivnoe zhiloe zdanie v N'yu-Jorke] // Avoc. – 2003. – No. 4. – P. 38.
13. Brodach M. M., Shilkin N. V. Optimization of thermal efficiency of buildings // collection of reports of the eighth scientific and practical conference (academic readings) “Walls and facades. Actual problems of Thermophysics” [Optimizaciya teplovoj effektivnosti zdaniy // Sbornik dokladov vos'moj nauchno–prakticheskoy konferencii (akademicheskie chteniya) «Steny i fasady. Aktual'nye problemy teplofiziki»]. – Moscow: NIISF, 2003. – PP. 191-196.
14. Vasiliev G. P. Energy-efficient residential building in Moscow [Energoeffektivnyj zhiloy dom v Moskve] // Avoc. – 1999. – No. 4. – P. 4.
15. Vasiliev G. P. Energy-efficient experimental residential building in the Nikulino-2 microdistrict [Energoeffektivnyj eksperimental'nyj zhiloy dom v mikrorajone Nikulino-2] // AVOK. - 2002. – no. 4. – P. 10-18.
16. Vasiliev G. P., Krundyshev N. S. Energy-efficient rural school in the Yaroslavl region [Energoeffektivnaya sel'skaya shkola v Yaroslavskoj oblasti] // AVOK. – No. 5. – 2002
17. Granev V. V., Tabunshchikov Yu. a., Naumov A. L. Rating system for assessing the quality of buildings [Rejtingovaya sistema ocenki kachestva zdaniy] // . – 2010. – no. 6
18. Malakhov M. A. Project of natural-mechanical ventilation of a residential building in Moscow [Proekt estestvenno-mekhanicheskoy ventilyacii zhilogo doma v Moskve]. // AVOK. – 2003. – No. 3. – P. 28.
19. Malakhov M. A. Systems of natural-mechanical ventilation in residential buildings with a warm attic [Sistemy estestvenno-mekhanicheskoy ventilyacii v zhilyh zdaniyah s teplym cherdakom] // AVOK. – 2006. – No. 7. – P. 8.
20. Molodkin S. A. Principles of forming the architecture of energy-efficient high-rise buildings [Principy formirovaniya arhitektury energoeffektivnyh vysotnyh zdaniy]. – Moscow, 2007. – 142 p. II.
21. Molchanov, V. M. Theoretical bases of design of residential buildings: Textbook [Teoreticheskie osnovy proektirovaniya zhilyh zdaniy: Ucheb posobie].- 2nd ed., reprint. and add./V. M. Molchanov.- Rostov n/A: “Phoenix”, 2003. – 240 S.: ill.- (Series “Training manuals»)
22. Novikov, V. A. Architectural organization of the rural environment: Textbook. Manual [Arhitekturnaya organizaciya sel'skoj sredy: Ucheb. Posobie] V. A. Novikov. – M. : Architecture. – P. – 2006. – 376 S.II.
23. Nurmiev, G. N. Moscow-energy-efficient city [Moskva-energoeffektivnyj gorod] /G. N. Nurmiev // Housing construction. – 2002. – №4. – P. 26-28.
24. Obolensky N. V. Architecture and the sun [Arhitektura i solnce]. – M.: Stroizdat , 1988. 207s.
25. Ogorodnikov, I. A. Ecodom - housing of the XXI century [Ekodom-zhilishche XXI veka] /Architecture and construction in Russia. – 1996. – No. 910. – P. 14-15.
26. Ogorodnikov, I. A. Ecodom in Siberia. Literature review, original developments, recommendations of specialists [Ekodom v Sibiri. Obzor literatury, original'nye razrabotki, rekomendacii specialistov] / I. A. Ogorodnikov, O. N. Makarova, E. S. Dubynina. ISAR-Siberia, Novosibirsk. – 2000. – 89с.
27. Onishchenko, S. V. Autonomous power supply system of a residential building [Avtonomnaya sistema energosnabzheniya zhilogo doma] // Housing construction. – 2008. – No. 9. – P. 10-12.

Ганджа С.А.,

д.т.н., профессор, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия.

E-mail: gandzhasa@susu.ru

Gandzha S. A.,

doctor of Technical Sciences, professor, South Ural State University, с. Chelyabinsk, Russia. E-mail:

gandzhasa@susu.ru

Поступила в редакцию 30.09.2020

Погорелов С. Н., Семеняк Г. С., Колмогорова А. О.

ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКОПРОЧНОЙ ОГНЕУПОРНОЙ КЕРАМИКИ ПО ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ

Изготовление керамики по золь-гель технологии имеет значительные преимущества перед традиционными технологиями и, в первую очередь, за счет снижения температуры тепловой обработки при формировании структуры материала.

Цель исследований - разработка технологического процесса получения высокопрочной огнеупорной керамики по золь-гель технологии, пригодной по своим техническим свойствам для изготовления формообразующих элементов сложной формы и конфигурации в прессовой оснастке при изотермическом прессовании заготовок из алюминиевых сплавов.

В соответствии с поставленной целью основными задачами являются определение режимов тепловой обработки высокоглиноземистого цемента на основе предварительных исследований температурных деформаций, изучение условий формования при виброуплотнении и при прессовании с учетом применения золь-гель технологии.

Рассмотрена технология получения изделий штамповой оснастки на основе высокоглиноземистого цемента, применяемой для изготовления алюминиевых сплавов, переходящих в пластическое состояние при высоких температурах. В основе этой технологии находится золь-гель метод, отличающийся тем, что образование кристаллической высокопрочной структуры для изделий штамповой оснастки на основе высокоглиноземистого цемента происходит циклически с этапной выдержкой при определенных температурах. Сначала образуется золь – свободная дисперсная система, затем структура гель – связанно дисперсная система. Окончательная структура – кристаллическая, высокопрочная с пределом прочности при сжатии до 180-190 МПа. Отличительной особенностью является возможность разрушения формы после изготовления изделий, что вызвано необходимостью, так как изготавливаемые изделия имеют развитую геометрическую форму и обычным расплубливанием изделие из нее не достать.

Согласно полученным результатам применение высокоглиноземистого цемента для получения изделий штамповой оснастки возможно. Золь-гель технология позволяет изготавливать изделия из алюминиевых сплавов методом пластической деформации при температурах до 650 °С.

Ключевые слова: золь-гель, коллоидная система, керамика, вяжущие вещества, цемент.

Pogorelov S.N., Semenyak G.S., Kolmogorova A.O.

PRODUCTION OF HIGH-STRENGTH REFRACTORY CERAMICS USING SOL-GEL TECHNOLOGY

The manufacture of ceramics using the sol-gel technology has significant advantages over traditional technologies and, first of all, due to lowering the temperature of heat treatment during the formation of the material structure.

The aim of the research is the development of a technological process for the production

of high-strength refractory ceramics using sol-gel technology, suitable in its technical properties for the manufacture of forming elements of complex shape and configuration in a press tool for isothermal pressing of aluminum alloy billets.

Thus, the main tasks of the research are to determine the modes of heat treatment of high-alumina cement based on preliminary studies of temperature deformations, to study the conditions of forming during vibration compaction and pressing, taking into account the use of sol-gel technology.

The technology of production of die tooling based on high-alumina cement, used for the manufacture of aluminum alloys, transforming into a plastic state at high temperatures, is considered. This technology is based on the sol-gel method, characterized in that the formation of a crystalline high-strength structure for die tools based on high-alumina cement occurs cyclically with stage exposure at certain temperatures. First, a sol is formed - a free dispersed system, then a gel structure - a bound dispersed system. The final structure is crystalline, high strength with a compressive strength of up to 180-190 MPa. A distinctive feature is the possibility of destruction of the form after the manufacture of products. This is necessary because the manufactured products have a developed geometric shape and the product can not be obtained from the mold by ordinary removing the formwork.

According to the results obtained, the use of high-alumina cement for the production of die tooling is possible. Sol-technology makes it possible to manufacture products from aluminum alloys by the method of plastic deformation at temperatures up to 650 °C.

Keywords: sol-gel, colloidal system, ceramics, binders, cement.

Золь-гель переход – процесс превращения золя в гель, протекающий при увеличении концентрации частиц дисперсной фазы в золе или под влиянием иных внешних воздействий (охлаждение, изменение pH, ионной силы раствора) [1-3]. Известно, что золь-гель процесс широко рассмотрен в химической технологии. Процесс перехода системы «вяжущее вещество-жидкость» (гелеобразование) относится как чисто к химическому процессу, так и к технологии цементных композиций [4-6].

Золь-гель метод – метод получения материалов, в т. ч. наноматериалов, включающий получение золя с последующим переводом его в гель, т. е. в коллоидную систему, состоящую из жидкой дисперсионной среды, заключенной в пространственную сетку, образованную соединившимися частицами дисперсной фазы [7-12]. Общее название «золь-гель процесс» объединяет большую группу методов получения (синтеза) материалов из растворов, существенным элементом которых является образование геля на одной из стадий процесса. В основе наиболее известного варианта золь-гель процесса лежат процессы контролируемого гидролиза соединений, обычно алкоксидов металлов или соответствующих хлоридов, в водной или органической среде.

Высокоалюминатные цементы обладают повышенным набором прочности в ранние

сроки. Повышение температуры способствует быстрому образованию большого количества мелкокристаллических и гелеобразных продуктов реакции, что ускоряет процесс образования механического каркаса [13, 14].

Одно из основных применений алюминатных цементов – получение жаростойких бетонов не требует получения высоких марок, поэтому жаростойкий бетон в основном идет на изготовление футеровочных кирпичей и блоков. Золь-гелевая технология позволяет использовать данные цементы для получения бетонов высоких марок, которые, в частности, можно применять для изготовления формообразующих элементов при штамповочном производстве. Теоретическая прочность цементного камня достигает 1370 МПа [14], а при использовании особых способов формования и обработки практически достигнуты результаты в 700 МПа, что говорит в пользу применения вяжущих веществ для изготовления изделий штамповой оснастки.

Алюминатные цементы неоднозначно ведут себя при небольших температурах (до 500 оС), зачастую снижая прочность [15]. Золь-гелевая технология способствует росту прочности изделий не только на стадии твердения в нормальных условиях, но и при тепловой обработке. Известны работы по применению золь-гелевой технологии для получения керамики при пониженных температурах [16-19]. Изготовление керамики

по золь-гель технологии имеет значительные преимущества перед традиционными технологиями и, в первую очередь, за счет снижения температуры тепловой обработки при формировании структуры материала [20-25].

В данной статье изложены результаты разработки технологического процесса получения высокопрочной огнеупорной керамики по золь-гель технологии, пригодной по своим техническим свойствам для изготовления формообразующих элементов сложной формы и конфигурации в прессовой оснастке при изотермическом прессовании заготовок из алюминиевых сплавов.

Исходным сырьем для изготовления керамики является высокоглиноземистый цемент ВГЦ-75(70) класса А, получаемый на Новосингазовском заводе силикатного кирпича помолом клинкера Ключевского завода ферросплавов. Качество данного цемента характеризуется следующими показателями: марочная прочность – 50 МПа; огнеупорность – 1710 оС; химический состав клинкера, мас. %: Al_2O_3 – 77,4; CaO – 18,7; MgO – 1,6; Cr_2O_3 – 0,4; SiO_2 – 0,4; Fe_2O_3 – 0,2; углерода не более 0,15.

Высокоглиноземистый цемент, имея сложный состав, весьма чувствителен к тепловой обработке. Предварительные исследования температурных деформаций показали, что наиболее критическими температурами следует считать следующие: 100, 200, 250 350, 400, 450, 500, 600 оС (рис.1).

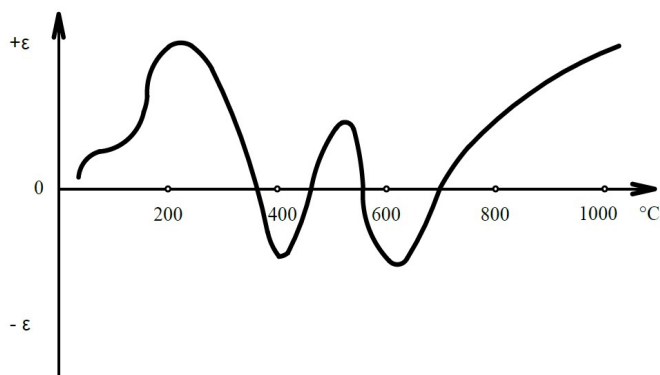


Рис. 1. Дилатометрия цементного камня на основе ВГЦ

При этом температурные деформации до 600 оС носят циклический характер, а после ее достижения наблюдается стабильное расширение. Характерной особенностью поведения материала является то, что при повторном определении температурных деформаций на тех же образцах наблюдается линейный характер расширения, характерный и для металлических сплавов. Окончательное изготовление высокопрочных огнеупорных материалов на основе высокоглиноземистого

цемента требует решения вопроса о режиме тепловой обработки. Особое внимание следует обращать на характер деформационных процессов.

Технологически это решается путем применения тепловой обработки, заключающейся в ступенчатом нагреве материала через каждые 100 оС с выдержкой на каждой ступени в течение 0,5...1,0 часа. Тепловая обработка отформованных изделий при температурах до 100 оС и 100 %-ной влажности среды, способствует формированию гелевой структуры и начальным стадиям кристаллизации материала. Такую тепловую обработку следует проводить на расплублированных образцах после предварительной выдержки, чтобы избежать появления деструкции, возникающих из-за большой упругости прессованных изделий.

Изучение условий формирования показало преимущество получения высоких механических свойств камня с малым В/Ц не только при виброуплотнении, но и при прессовании. Оптимальными значениями технологических параметров следует считать В/Ц = 0,2 и давление при прессовании 10,0...12,5 МПа с предварительным виброуплотнением под пригрузом 0,05...0,10 МПа (рис. 2,3).

Наиболее оптимальной следует считать предварительную выдержку при 100 %-ной влажности среды в течение 18...24 часов. Изотермическая выдержка – 6 часов, остывание вместе с камерой.

Конечной температурой тепловой обработки следует считать 500 оС для использования цементного камня на основе высокоглиноземистого цемента, в качестве формообразующих элементов при изготовлении заготовок из алюминиевых сплавов, переходящих в пластическое состояние при температурах до 570 оС и 650 оС для алюминиевых сплавов, переходящих в пластическое состояние при температурах более 650 оС.

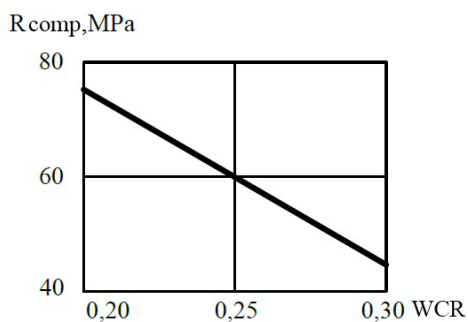


Рис. 2. Влияние В/Ц на прочность цементного камня из ВГЦ при виброуплотнении

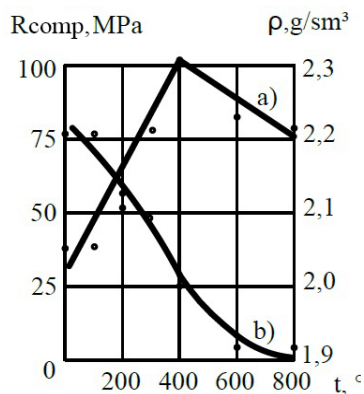


Рис. 3. Влияние тепловой обработки на прочность (а) и плотность (б) цементного камня, полученного методом прессования

сокоглиноземистого цемента для получения изделий штамповой оснастки на основе алюминиевых сплавов.

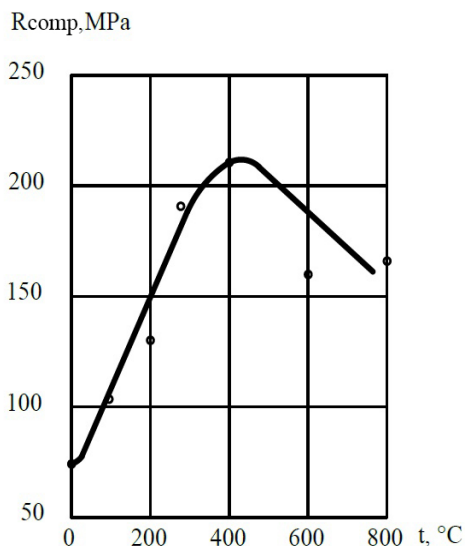


Рис. 4. Влияние тепловой обработки на прочность цементного камня, полученного методом интенсивного виброуплотнения

При соблюдении данных параметров предел прочности при сжатии цементного камня, полученного по золь-гель технологии при ступенчатой тепловой обработке до 350...400 оС, достигает соответственно, 190 и 180 МПа.

Результаты, представленные в статье, свидетельствуют о возможности применения высокоглиноземистого цемента для получения изделий штамповой оснастки, позволяющей изготавливать изделия из алюминиевых сплавов методом пластической деформации при температурах до 650 °С. Важно отметить, что это позволяет также сделать изделия развитой формы, так как, после изготовления изделий штамповую оснастку достаточно легко разрушить, применяя общеизвестные методы.

Применение интенсивного виброуплотнения под давлением до 20 МПа сохраняет характер изменения прочности и плотности цементного камня, прочность при этом увеличивается значительно (рис.4).

Получение высокопрочных бетонов говорит о пользе тепловой обработки. Интенсивное виброуплотнение позволяет достичь прочности при сжатии до 200 МПа при ступенчатой тепловой обработке до 350...400 оС, что говорит о возможности применения вы-

Литература

1. Золь-гель процесс // Химическая энциклопедия. Т. 2. – М.: Советская энциклопедия, 1990. С. 173—174.
2. Золи // Химическая энциклопедия. Т. 2. – М.: Советская энциклопедия, 1990. С. 170.
3. Гели // Химическая энциклопедия. Т. 1. – М.: Советская энциклопедия, 1990. С. 513.
4. Wang Y-S, Provis J L and Dai J-G 2018 Role of soluble aluminum species in the activating solution for synthesis of silico-aluminophosphate geopolymers Cement and Concrete Composites 93 pp 186-195
5. Shchukin E and Zelenev A 2015 Physical-Chemical Mechanics of Disperse Systems and Materials (New Work: CRC Press Taylor & Francis Group)
6. Комохов П. Г. Золь-гель как концепция нанотехнологии цементного композита,

- структура системы и пути ее реализации // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. 2007. №1. – С. 20-23
7. Елисеев, А.А., Функциональные наноматериалы / А.А. Елисеев, А.В. Лукашин, под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 456 с.
 8. Максимов, А.И. Основы золь-гель технологии нанокompозитов / А.И. Максимов, В.А. Мошников, Ю.М. Таиров, О.А. Шилова – СПб.: ООО «Техномедиа» / Изд-во «Элмор», 2007. – 255 с.
 9. Шабанова, Н.А. Основы золь-гель технологии нанодисперсного кремнезема / Н.А. Шабанова, П.Д. Саркисов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 208 с.
 10. Brinker C J and Scherer G W 1990 Sol-Gel Science. The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing (Academic Press, Boston /London/Sydney/Tokyo/Toronto/San Diego/ New York)
 11. Hench L L and West J K 1990 The Sol-Gel Process Chemical Reviews 90 33–72
 12. Sanchez F and Sobolev K 2010 Constr. Build. Mat. 24 2060-2071
 13. Кузнецова, Т.В. Глиноземистый цемент /Т.В. Кузнецова, Й. Талабер. – М.: Стройиздат, 1983. – 272 с.
 14. Ахвердов, И.Н. Основы физики бетон /И.Н. Ахвердов. – М.: Стройиздат, 1981. – 464 с.
 15. Bushnell-Watson S M and Sharp J H 1990 On the cause of the anomalous setting behaviour with respect to temperature of calcium aluminate cements Cement and Concrete Research 20 (5) pp 677-686
 16. Cazboncontaining monolithie glasse and ceramics prepared bu a sol-gel proce. January James.; Bow Corning. Патент 4472510 США.
 17. Geiger G 1994 Advances in dielectric ceramics American Ceramic Society Bulletin 73 pp 57-61
 18. Vinogradov A V and Vinogradov V V 2014 Low-temperature sol-gel synthesis of crystalline materials RSC Advances 4 Issue 86 pp 45903-45919
 19. Juenger M C G, Winnefeld F, Provis J L and Ideker J H 2011 Advances in alternative cementitious binders Cement and Concrete Research 41 (12) pp 1232-1243
 20. Laurie J., Bagnall C.M. et al. Colloidal suspensions for the preparation of ceramics by a freeze casting route // Journal of Non-Crystalline Solids – vol. 147–148, 1992 – pp. 320–325.
 21. Tallon, C., Franks, G.V. Recent trends in shape forming from colloidal processing: A review (2011) Journal of the Ceramic Society of Japan, 119 (1387), pp. 147-160.
 22. Novich, B.E., Sundback, C.A., Adams, R.W. Quickset injection molding of high-performance ceramics (1992) Ceramic Transactions, Forming Science and Technology for Ceramics, 26, pp. 157-164
 23. Chen Q and Soutar A M 2009 Progress on nanoceramics by sol gel process Key Engineering Materials 391 p 79-95
 24. Renoult, O. & Boilot, J.-P & Korb, Jean-pierre & Boncoeur, M.. (1995). Lithium sol-gel ceramics for tritium breeding applications. Journal of Nuclear Materials - J NUCL MATER. 223. 126-134. 10.1016/0022-3115(95)00018-6.
 25. Komarneni, Sridhar & Abothu, Isaac & Rao, Alamanda. (1999). Sol-Gel Processing of Some Electroceramic Powders. Journal of Sol-Gel Science and Technology. 15. 263-270. 10.1023/A:1008793126735.

References

1. Sol-gel process [Zol'-gel' process] / Chemical Encyclopedia 2. – Moscow: Soviet Encyclopedia. – 1990. – pp 173-174
2. Sol [Zoli] / Chemical Encyclopedia 2. - Moscow: Soviet Encyclopedia. – 1990. – p. 170
3. Gel [Geli] / Chemical Encyclopedia 1. – Moscow: Soviet Encyclopedia. – 1990/ – p. 513
4. Wang Y-S, Provis J L and Dai J-G 2018 Role of soluble aluminum species in the activating solution for synthesis of silico-aluminumphosphate geopolymers Cement and Concrete Composites 93 pp 186-195
5. Shchukin E and Zelenev A 2015 Physical-Chemical Mechanics of Disperse Systems and Materials (New Work: CRC Press Taylor & Francis Group)
6. Komokhov P. G. Sol-gel as a concept of cement composite nanotechnology, system structure and ways of its implementation [Zol'-gel' kak koncepciya nanotekhnologii

- cementного композита, структура системы и пути ее реализации] // Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov. 2007. №1. – С. 20-23
7. Eliseev A. A., Lukashin A. V. 2010 Functional Nanomaterials [Функциональные наноматериалы]. – Moscow: Fizmatlit. – p. 456
 8. Maksimov A I, Moshnikov V A, Tairov Y M and Shilova O A 2007 Fundamentals of Sol-gel-technology of Nanocomposites [Основаи зоl'-gel' tekhnologii nanokompozitov]. – St. Petersburg: ООО “Tekhnimedia” Elmor. – p 255
 9. Shabanova N A and Sarkisov P D 2004 Fundamentals of sol-gel technology nanosized silica [Основаи зоl'-gel' tekhnologii nanodispersnogo kremnezema]. – Moscow: Akademkniga. – p 208
 10. Brinker C J and Scherer G W 1990 Sol-Gel Science. The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing (Academic Press, Boston/London/Sydney/Tokyo/Toronto/San Diego/New York)
 11. Hench L L and West J K 1990 The Sol-Gel Process Chemical Reviews 90 33–72
 12. Sanchez F and Sobolev K 2010 Constr. Build. Mat. 24 2060-2071
 13. Kuznetsova T V and Talaber I 1988 Alumina Cement [Глиноземистый цемент]. – Moskva: Stroyizdat. – p 272
 14. Akhverdov I N 1981 Basics of Concrete Physics [Основаи физики бетон]. – Moscow: Stroyizdat. –p. 464
 15. Bushnell-Watson S M and Sharp J H 1990 On the cause of the anomalous setting behaviour with respect to temperature of calcium aluminate cements Cement and Concrete Research 20 (5) pp 677-686
 16. Cazboncontaining monolithie glasse and ceramics prepared by a sol-gel proce. January James.; Dow Corning. U.S. Patent 4472510
 17. Geiger G 1994 Advances in dielectric ceramics American Ceramic Society Bulletin 73 pp 57-61
 18. Vinogradov A V and Vinogradov V V 2014 Low-temperature sol-gel synthesis of crystalline materials RSC Advances 4 Issue 86 pp 45903-45919
 19. Juenger M C G, Winnefeld F, Provis J L and Ideker J H 2011 Advances in alternative cementitious binders Cement and Concrete Research 41 (12) pp 1232-1243
 20. Laurie J, Bagnall C M et al. 1992 Colloidal suspensions for the preparation of ceramics by a freeze casting route J. of Non-Crystalline Solids 147–148 pp. 320–325
 21. Tallon, C., Franks, G.V. Recent trends in shape forming from colloidal processing: A review (2011) Journal of the Ceramic Society of Japan, 119 (1387), pp. 147-160.
 22. Novich, B.E., Sundback, C.A., Adams, R.W. Quickset injection molding of high-performance ceramics (1992) Ceramic Transactions, Forming Science and Technology for Ceramics, 26, pp. 157-164
 23. Chen Q and Soutar A M 2009 Progress on nanoceramics by sol gel process Key Engineering Materials 391 p. 79-95
 24. Renoult, O. & Boilot, J.-P & Korb, Jean-pierre & Boncoeur, M.. (1995). Lithium sol-gel ceramics for tritium breeding applications. Journal of Nuclear Materials - J NUCL MATER. 223. 126-134. 10.1016/0022-3115(95)00018-6.
 25. Komarneni, Sridhar & Abothu, Isaac & Rao, Alamanda. (1999). Sol-Gel Processing of Some Electroceramic Powders. Journal of Sol-Gel Science and Technology. 15. 263-270. 10.1023/A:1008793126735.

Погорелов С. Н.,

к.т.н., доцент, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: pogorelovsn@susu.ru

Семеняк Г. С.,

инженер, Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск, Россия. E-mail: semeniakgs@susu.ru

Колмогорова А. О.,

старший преподаватель, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: kolmogorovaao@susu.ru

Pogorelov S. N.,

Ph.D. for construction, Associate Professor, South Ural State, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: pogorelovsn@susu.ru

Semenyak G. S.,

Engineer, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: semeniakgs@susu.ru

Kolmogorova A.O.,

Senior lecturer, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: kolmogorovaao@susu.ru

Поступила в редакцию 20.09.2020

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА И АВСТРАЛИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА Г. КАНБЕРРА

Общественное пространство представляет собой связующее звено в архитектурном ансамбле университетов. Проблема современных общественных пространств в том, что они рассматриваются как отдельно взятые градостроительные объекты, обособленные от ландшафтной подосновы и общей экологической ситуации, не ориентированы на социальный аспект и не связаны между собой. В данной работе рассмотрены функциональные зоны Дальневосточного федерального университета и исследовательский институт биотехнологий Австралийского национального университета в г. Канберра с точки зрения организации общественных пространств.

Цель – раскрыть особенности формирования градостроительных общественных пространств университетов, для создания комфортной и эмоционально-выразительной городской среды.

В соответствии с поставленной целью основными задачами являются: анализ общественных пространств Дальневосточного федерального университета и Австралийского национального университета; выявление архитектурно-планировочных приёмов; определение архитектурно-экологических особенностей.

Основные методы: анализ и теоретическое обобщение эволюции возведения Дальневосточного федерального университета в городе Владивостоке и Австралийского национального университета в городе Канберра по литературным источникам и интернет ресурсам, исследование архитектурно-ландшафтной организации территории университетов, выявление архитектурно-композиционных особенностей университетских корпусов.

В результате исследования выявлено, что общественные пространства ориентированы на социально активное использование с учётом функциональной и культурной ценности. Установлено использование экологических приёмов в проектировании, таких как: эксплуатируемый внутренний двор, применение светлых тонов в архитектуре учебных корпусов, использование в конструкции фасада учебного корпуса Австралийского национального университета панелей, которые защищают помещение от излишнего нагревания. В комплексе Дальневосточного федерального университета использован приём раскрытия в сторону зоны акватории, применены материалы и конструкции с учётом приморского климата, ландшафтная организация парка оборудована для лиц с ограниченными возможностями.

Ключевые слова: общественные пространства университетов, Дальневосточный федеральный университет, Австралийский национальный университет, архитектурно-экологическое проектирование, планировочные приёмы.

Mingaleva M.V., Banaeva A.S.

FEATURES OF PUBLIC ORGANIZATION SPACES OF THE FAR EASTERN FEDERAL UNIVERSITY AND AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY OF CANBERRA

Public space is a connecting link in the architectural ensemble of the university. The problem of modern public spaces is that they are considered as separate urban planning facilities. And these objects are separate from the landscape layout and the general environmental situation, are not oriented towards the social aspect and are not related to each other. This work considers the functional zones of the Far Eastern Federal University and the Biotechnology Research Institute of the Australian National University in Canberra from the point of view of organizing public spaces.

The goal is to reveal the features of the formation of urban-planning public spaces of universities, to create a comfortable and emotionally expressive urban environment

In accordance with the goal, the main tasks are: analysis of public spaces of the Far Eastern Federal University and the Australian National University; identification of planning techniques used by architects; determination of architectural and ecological features.

The main methods: analysis and theoretical generalization of the evolution of the construction of the Far Eastern Federal University in the city of Vladivostok and the Australian National University in the city of Canberra according to literary sources and Internet resources, study of the architectural and landscape organization of the university territory, identification of the architectural and compositional features of university buildings.

As a result of a research it was revealed that public spaces are focused on socially active use taking into account functional and cultural value. The use of environmental techniques in design, such as the operated courtyard; the use of light tones in the architecture of educational buildings. The design of the facade of the Australian National University Educational Building consists of self-shaking panels that protect the room from excessive heating. In the complex of the Far Eastern Federal University, the method of opening towards the water area is used. Materials and structures were used taking into account the seaside climate. The landscape organization of the park is equipped for people with disabilities.

Keywords: *public spaces of universities, Far Eastern Federal University, Australian National University, architectural and environmental design, planning techniques.*

Дальневосточный федеральный университет в городе Владивостоке (рис.1), Россия. Университет был основан в 2011 году в результате объединения четырёх ВУЗов: Дальневосточного федерального университета (ДФГУ), Дальневосточного государственного технического университета (ДФГТУ), Тихоокеанского государственного экономического университета (ТГЭУ) и Уссурийского государственного педагогического института (УГПИ). Он ведёт свою историю от Восточного института – первого высшего учебного заведения на Дальнем Востоке, является важным центром образования и науки на востоке России [1]. Это единственный российский ВУЗ, имеющий аккредитованный Японским

правительством филиал на территории страны [2]. Общая площадь территории 80 га.

Комплекс Дальневосточного федерального университета расположен в бухте Аякс. Авторами проекта концепции «Город в городе» выступили «Градостроительный институт пространственного моделирования и развития» и «Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий».

За три года, на заброшенном острове появился современный учебный и научный комплекс общей площадью более 900 тысяч кв.м., спроектированный и построенный в сложных инженерно-геологических условиях московскими компаниями: «Централь-



Рис. 1. Дальневосточный федеральный университет в г. Владивостоке: а, б – фрагменты фасадов; в, г – общие виды на кампус Дальневосточного федерального университета

ный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий» и компанией «Крокус Интернэшнл». Специалистами компании «Крокус Интернэшнл» предложен при строительстве зданий ДВФУ применить оптимальную с точки зрения надежности и скорости строительства технологию рамно-связевого металлического каркаса.

Этот проект является единым архитектурным ансамблем, в который входят парки, аллеи и гостиницы, более десяти общежитий, несколько учебных и административных корпусов, он выполнен с учётом европейских архитектурных традиций и обладает четкой планировочной структурой с большими рекреационными зонами [3]. Основная достопримечательность кампуса — набережная длиной 1200 м, протянувшаяся вдоль бухты Аякс. Пирс рассчитан на швартование небольших прогулочных лодок, катеров и яхт. В 2011 году на территории университета установили 278 тысяч энергосберегающих светильников. Университет переехал в новый кампус в 2013 году.

Исходя из региональных особенностей города Владивостока, который располагается на берегу Амурского залива, продумана композиция архитектурного ансамбля университета [4]. Авторский коллектив при создании вариантов большое внимание уде-

лял архитектурно-образному решению объектов ДВФУ с использованием современных технологий, строительных и отделочных материалов. Пластическая и колористическая концепция, наружная отделка зданий разрабатывались, исходя из общей амфитеатральной концепции, раскрывающейся в сторону акватории. Композиция и архитектурное решение всего учебного комплекса, органично вписано в окружающую среду с учётом климатических особенностей острова Русский, таких как: значительные колебания температур, высокая влажность, сильные ветра. Фасады зданий покрыты стойкими утепляющими штукатурными материалами.

Отопление и освещение зданий запроектировано с использованием системы «умный дом». В частности, в соответствии с проектом, в северной части комплекса отопление и освещение будут более интенсивными, чем в южной. Предусмотрен подогрев внутренних водостоков зданий, что позволяет избежать замораживания стояков. В интерьере холлов и вестибюлей применена отделка природным камнем.

Естественно-научный корпус, гуманитарный корпус и финансово-экономические корпуса объединены единым композиционным архитектурно-планировочным решением и органично вписаны в сложный рельеф береговой линии бухты Аякс.

Особый акцент был сделан на озеленении и благоустройстве территории кампуса с использованием малых архитектурных форм, устройстве пешеходных и велосипедных дорожек, тротуаров вдоль проездов, подпорных стен. Объединяющим элементом стал центральный бульвар, предназначенный для движения пешеходов и велосипедистов. На участках, прилегающих к бульвару, организованы площадки для отдыха и спорта, во внутренних дворах учебных зданий также предусмотрены рекреационные зоны.

Озеленение территории кампуса представлено в виде композиций из цветущих и лиственно-декоративных деревьев, кустарников, цветников, альпийских горок, сухого ручья. Площадки отдыха обрамлены живой изгородью из кизильника блестящего, рододендрона сихотинского и др. Вдоль проездов организована рядовая посадка – это клен маньчжурский, клен остролистный, граб сердцелистный. На территории бульвара высажены деревья в сочетании со свободно растущими живыми изгородями. На видовых площадках – цветники и миксбордеры.

Во всех зданиях ДВФУ предусмотрены меры по обеспечению пожарной безопасности. В целях создания комфортного доступа для маломобильных групп населения созданы условия для их беспрепятственного и удобного передвижения как при подходе к зданиям, так и внутри них.

Комплекс общеуниверситетского студенческого центра расположен в верхней части природного амфитеатра, спускающегося к бухте Аякс. Ландшафт имеет сложный рельеф с перепадом высот 28 м. Композиционно студенческий центр размещен в центральной части комплекса учебных корпусов ДВФУ между естественно-научным и гуманитарным корпусами, и является доминантой комплекса. Здание центра предстает в качестве связующего звена, объединяющего в единый комплекс все здания учебной зоны университета.

Центр многофункционален, предназначен для размещения подразделений ДВФУ, способствующих культурному и духовному развитию студентов, организации их отдыха и досуга. Общее максимальное расчетное количество посетителей студенческого центра составляет 7500 человек, обслуживающего персонала – 200 человек.

Для проживания профессорско-преподавательского состава, студентов и аспирантов, а также для постоянного проживания административного и обслуживающего персонала университета были запроектированы го-

стиницы и общежития общей вместимостью 7,2 тысяч номеров.

Сектор гостиниц состоит из двух гостиничных комплексов – «Северный» и «Южный». Гостиничный комплекс «Северный» включает в себя пять корпусов типа I и три корпуса типа II. Гостиничный комплекс «Южный» включает в себя три одинаковых корпуса типа III. Архитектура гостиничных комплексов разработана с учетом направления ветров и климатических особенностей в этой части острова.

Архитектурную стилистику комплекса можно определить, как индустриальный неомодернизм, элегантный и регионально мотивированный. На фасаде зданий применено панорамное остекление и консольные выносы.

Одной из функционально-планировочных единиц территории ДВФУ является ландшафтно-парковая и спортивная зона общей площадью 96,9 га. Она состоит из двух основных частей – центрального парка и пейзажного парка, или лесопарка. В основу проектного решения центрального парка положен принцип создания единой планировочной структуры с окружающей застройкой. Архитектурно-планировочная композиция центрального парка предполагает совокупность парков различного назначения – парка искусств, ландшафтного и т.д., набережную и спортивную зону, которая примыкает к территории гостиничного комплекса «Северный».

В целях создания комфортного доступа в ландшафтно-парковую и спортивную зону для маломобильных групп населения созданы условия для беспрепятственного и удобного передвижения по всей территории ландшафтно-парковой и спортивной зоны. На пешеходных трассах, выполненных из бетонной тротуарной плитки, организованы места отдыха, оборудованные удобными скамейками. Места, опасные для инвалидов и лиц с полной или частичной потерей зрения, обеспечены информативными указателями.

Австралийский национальный университет (ANU) основан в 1946 году и является всемирно известным научно-исследовательским университетом, расположенным в городе Канберра в Австралии. Этот университет создан парламентом Австралии, в мировом рейтинге университетов Times Higher Education за 2016 год Австралийский университет занял 52 место [5]. В Австралийском национальном университете учатся студенты из 94 стран мира, их общее число составляет более 23500 человек. Система университета

представляет собой 7 колледжей, каждый из которых имеет свою направленность и богатые традиции (рис.2). В составе выпускников университета 6 лауреатов Нобелевской премии.

Австралийский национальный университет расположен в самом центре Австралийского столичного парка, рядом с иностранными посольствами, австралийским парламентом, другими национальными учреждениями, научно-исследовательскими институтами и правительственными учреждениями.

Весь комплекс Австралийского национального университета состоит из пяти кампусов. Основной из них занимает территорию почти в 150 гектаров в самом центре Канберры и состоит из 200 строений. Одно из самых известных и необычных зданий Австралийского национального университета – это исследовательский институт биотехнологий, который привлекает внимание необычным фасадом. Это здание находится на территории кампуса университета и объединяет две существующие биологические исследовательские школы в единый объект. Рекреационная зона, в которой находятся конференц-залы, соединяет два лабораторных крыла этого научно-исследовательского центра, архитектором которого является Кэри Лайонс.

В работе рассмотрен исследовательский институт биотехнологического Австралийского национального университета (Bioscience Research). Основная идея заключается в том, чтобы объединить реализацию потребностей современного здания лабораторных исследований с концептуальным выражением сотрудничества. Концепция архитектуры здания состоит в том, чтобы объединить две ранее существовавших исследовательских школы в единую интегрированную и совместную среду.

Экологический аспект здания заключается в том, что конструктивные элементы на фасаде здания выполнены из дерева, и оконные проёмы оборудованы солнцезащитными панелями.

Два лабораторных крыла соединены лестницей, которая является основным входом в здание. Форма лестницы напоминает X-хромосому, которая является ключевым направлением для исследовательских дисциплин, разрабатываемых в здании университета. Эта лестница функционально соединяет три этажа здания, а также является выразительным архитектурным элементом. Её внутреннее пространство представляет собой рекреационную зону: на первом этаже находятся учеб-

ные помещения для сотрудников университета и студентов-исследователей, на втором этаже находится чайная комната и места для неформального общения, а на третьем этаже расположены места для совместной работы исследователей.

Вся лабораторная мебель и оборудование являются модульными и может свободно трансформироваться под любое пространство, что позволяет ученым адаптировать свои лаборатории в соответствии с их текущей деятельностью. Офисы и рабочие зоны для исследователей расположены непосредственно рядом с лабораториями в помещениях с высокими потолками, которые функционируют с кондиционерами или полностью естественно проветриваемые помещения в зависимости от внешних условий окружающей среды.

План здания был разработан в рамках общего генерального плана участка, согласно которому в настоящее время строится ряд других зданий. Основной пешеходный маршрут проходит через центр кампуса, соединяет пространство двора. Во внутреннем дворе находится зона, оборудованная малыми архитектурными формами, соединенными дорожками, повторяющими форму спиралей.

Главный кампус университета известен как «зелёный кампус» - на его территории растёт более 10000 деревьев. С одной стороны кампус граничит с центральным районом города, а с другой – с заповедником Black Mountain и знаменитым искусственным озером Уолтера Гриффина, названным в честь автора архитектурного образа австралийской столицы. В пригороде Актоне, являющемся академическим центром Канберры, соединены городской и природный ландшафт, что представляет идеальный урбанистический пейзаж.

Здесь располагаются почти все здания Австралийского национального университета, включая учебные корпуса, более десяти университетских общежитий и библиотеку. На территории кампуса расположены многие столичные достопримечательности, здесь сосредоточена целая серия современным скульптур, которые соединяет специальный туристический маршрут The Sculpture Walk.

На территории кампуса расположены футбольные поля и поля для регби, теннисные корты, кафе и объекты общественного питания.

Основными методами, которые были использованы при создании общественных пространств являются: архитектурно-экологическое проектирование; интеграция

старых учебных корпусов в современный университет; оборудование Wi-Fi зон, где студенты занимаются самообразованием в неформальной обстановке

В результате исследования установлены

особенности архитектурной организации общественных пространств Дальневосточного федерального университета и исследовательского института биотехнологического Австралийского национального университета

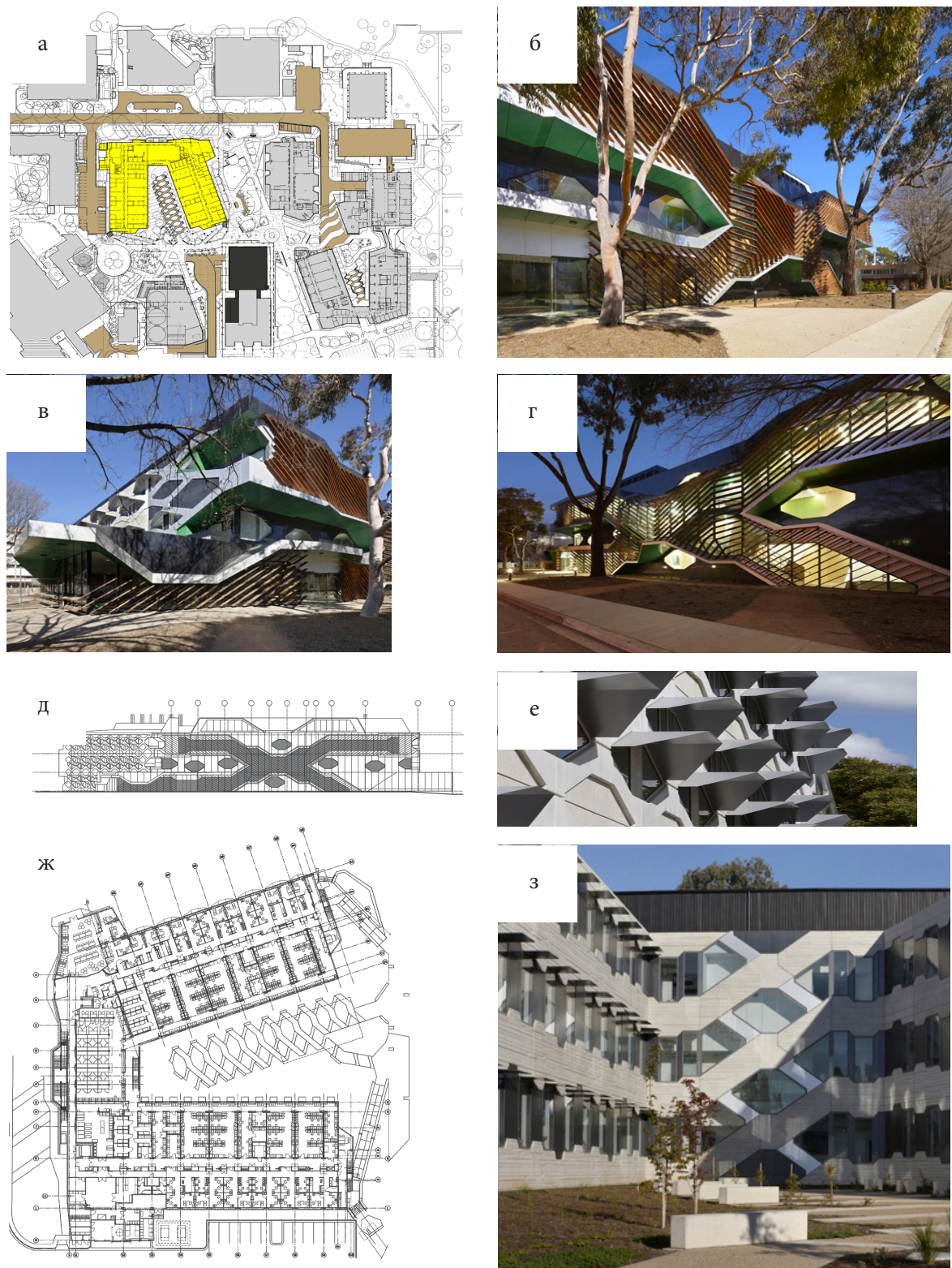


Рис. 2. Исследовательский институт биотехнологий Австралийского национального университета в г. Канберра: а – схема генплана; б, в, г – общие виды учебного корпуса; ж – фрагмент внутреннего двора учебного корпуса; д – главный фасад, е – фрагмент фасада, ж – план первого этажа, з – внутренний двор

та. Общественные пространства ориентированы на социально активное их использование с учётом функциональной и культурной ценности. Они являются многокомпонентным градостроительным образованием, при проектном внедрении в которое необходимо учитывать различные аспекты формирования пространств: климатические, градостроительные, социально-функциональные и эстетические на базе экологически обоснованного динамического равновесия городской среды.

Архитектурная организация общественных пространств университета включает в себя: реконструкцию имеющихся корпусов университета; интеграцию ландшафтно-парковой территории университета в городское пространство; применение инновационных конструкций и методов проектирования; оборудование Wi-Fi зон, где студенты занимаются самообразованием в неформальной обстановке.

Литература

1. Лазарев Г.И. Дальневосточный федеральный университет должен обеспечить инновационное развитие региона. – 2008. – 7 с.
2. Ермакова Э.В. Дальневосточный государственный университет: история и современность. 1899-1999. – Владивосток. – 1999. – 704 с.
3. Макаренко В.Г. Новые возможности высшего образования на Дальнем Востоке России: от Восточного института к Дальневосточному федеральному университету. – 7 с.
4. Хисамутдинова Н.В. Федеральный университет на Дальнем Востоке: прошлое и будущее // Высшее образование в России. – № 5. – 2009 – С. 62-67.
5. Times Higher Education. THE World University Rankings 2016–2017. – 2017. – 40 p.
6. Етеревская И.Н. Принципы эколого-ландшафтного проектирования городских общественных пространств: На примере г. Волгограда – 2004. – 356 с.
7. Баталина Т.С. Анализ особенностей формирования общественного пространства // Бизнес и дизайн ревю. 2017. Т. 1. № 1(5). – 11 с.
8. Krogius V.R. Historical cities of Russia as a phenomenon of its cultural heritage. - М.: Progress-Tradition, 2009. – 312 p.
9. Данилов, Д.С. Структура архитектурных революций – Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – №4(41). – С. 35-43
10. Рачкина, Н.Г., М.А. Савельев. Границы архитектурного пространства: способы моделирования в учебном процессе – Принципы формирования региональных архитектурных школ: сб. науч. ст. – Пенза: ПГУАС, 2003. – С. 127-133.
11. Kidwell, P. Psychology of the city. How to be happy in a metropolis. - М.: Mann, Ivanov and Ferber. – 2018. – 288 p.
12. Черкасов Г.Н. Некоторые особенности современной архитектуры. – Academia. Архитектура и строительство. – №2 – 2017. – С. 62-67.
13. Колеватых Д.Ф. Городской синтаксис. Academia. – 2018. – №3. – С.66-70.
14. Dezeen: Online architecture, interiors and design magazine. Ricardo Bofill. «Frame» (2018.09.25). – 2018. – P. 27-30.
15. Craig J., Anderson S., Clout M., Creese B., Mitchell N., Ogden J., Roberts M., Ussher G. Conservation Issues in New Zealand. – Annu. Rev. Ecol. Syst. – 2000. – No 31. – P. 61-78.
16. Абанкина И.В., Абанкина Т.В. Социально-психологические типы средовых субъектов / в сб. «Средовой подход в архитектуре и градостроительстве» / под ред. А.А. Высоковского. — М., ВНИИТАГ госкомархитектуры, 1989. – С. 54-63.
17. Абрамов Л.С. Равновесие и устойчивость в природе, оптимизация окружающей среды // Проблемы оптимизации в экологии М.: Наука, 1978. – С. 186-197.
18. Городская среда технология развития. / В.Л. Глазычев, М.М. Егоров, Т.В. Ильина и др. - М., изд-во «Ладья», 1995. – 240 с.
19. Каганов Т.З. К методологической проблематике средовых исследований / в сб. «Средовой подход в архитектуре и градостроительстве» / под ред. А.А. Высоковского. — М., ВНИИТАГ госкомархитектуры, 1989, с. 14-22.
20. Камилова Л. А. Принципы формирования ландшафта городов, расположенных в сухом жарком климате (на примере Узбекистана): Автореф. дис. канд.арх. Л., 1984. – 182 с.

References

1. Lazarev G.I. The Far Eastern Federal University should ensure the innovative development of the region [Dal'nevostochnyj federal'nyj universitet dolzhen obespechit' innovacionnoe razvitie regiona]. – 2008 – 7 p.
2. Ermakova E.V. Far Eastern State University: history and modernity [Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj universitet: istoriya i sovremennost']. 1899-1999. – Vladivostok. – 1999. – 704 p.
3. Makarenko V.G. New opportunities for higher education in the Russian Far East: from the Oriental Institute to the Far Eastern Federal University [Novye vozmozhnosti vysshego obrazovaniya na Dal'nem Vostoke Rossii: ot Vostochnogo instituta k Dal'nevostochnomu federal'nomu universitetu]. – P. 7.
4. Khisamutdinova N.V. Federal University in the Far East: past and future [Federal'nyj universitet na Dal'nem Vostoke: proshloe i budushchee] // Higher education in Russia. – No. 5. – 2009 – P. 62-67.
5. Times Higher Education. World University Ranking [Times Higher Education. THE World University Rankings] 2016 – 2017. – 40 p.
6. Eterevskaia I.N. Principles of ecological and landscape design of urban spaces [Principy ekologo-landshaftnogo proektirovaniya gorodskih obshchestvennykh prostranstv]. On the example of Volgograd – 2004. – 356 p.
7. Batalina T.S. Analysis of the formation of public space [Analiz osobennostej formirovaniya obshchestvennogo prostranstva] // Business and Design Review. 2017. T. 1.No. 1 (5). 11 p.
8. Krogius V.R. Historical cities of Russia as a phenomenon of its cultural heritage [Historical cities of Russia as a phenomenon of its cultural heritage]. – M.: Progress–Tradition, 2009. – 312 p.
9. Danilov, D.S. The structure of architectural revolutions – Architecture and modern information technology [Struktura arhitekturnykh revolyucij – Architecture and Modern Information Technologies]. – 2017. – No. 4 (41). – P. 35-43
10. Rachkina, N.G., M.A. Savelyev. The boundaries of architectural space: a modeling event in the educational process – Principles of the formation of regional architectural schools: collection of articles. Scientific. Art [Granicy arhitekturnogo prostranstva: sposoby modelirovaniya v uchebnom processe – Principy formirovaniya regional'nykh arhitekturnykh shkol]. – Penza: PGUAS, 2003. – P. 127-133.
11. Kidwell P. Psychology of the city. How to be happy in a metropolis [Psychology of the city. How to be happy in a metropolis]. – M.: Mann, Ivanov and Ferber. – 2018. – 288 p.
12. Cherkasov G.N. Some features of modern architecture [Nekotorye osobennosti sovremennoj arhitektury]. – Academia. Architecture and construction. – No. 2 – 2017. – P. 62-67.
13. Kolevatykh D.F. Urban syntax [Gorodskoj sintaksis]. Academia. – 2018. – No. 3. – P.66-70.
14. Dezeen: Internet magazine about architecture, interiors and design [Dezeen: Online architecture, interiors and design magazine]. Ricardo Bofill. “Frame” (2018.09.25). – 2018. – P. 27-30.
15. Craig J., Anderson S., Klout M., Krees B., Mitchell N., Ogden J., Roberts M., Asher G. Conservation Issues in New Zealand [Conservation Issues in New Zealand]. – Anna. Rev. Ecol. Syst. – 2000. – No. 31 –P. 61-78.
16. Abankina I.V., Abankina T.V. Socio-psychological types of environmental subjects [Social'no-psihologicheskie tipy sredovykh sub'ektov] / in collection. “Environment approach in architecture and urban planning” / ed. A.A. Vysokovskiy. – M., VNIITAG Goskomarkhitektury, 1989. – P. 54-63.
17. Abramov L.S. Equilibrium and stability in nature, optimization of the environment [Ravновесие i ustojchivost' v prirode, optimizaciya okruzhayushchej sredy] // Problems of optimization in ecology Moscow: Nauka, 1978. – P. 186-197.
18. Urban environment technology development [Gorodskaya sreda tekhnologiya razvitiya]. / V.L. Glazychev, M.M. Egorov, T.V. Ilyina and others - M., publishing house “Ladya”, 1995. – 240 p.
19. Kaganov T.Z. On methodological problems of environmental research / in collection

of works. [K metodologicheskoy problematike sredovyh issledovaniy] “Environment approach in architecture and urban planning” / ed. A.A. Vysokovsky. - M., VNIITAG Goskomarkhitektury, 1989. – P. 14-22.

20. Kamilova LA Principles of the formation of the landscape of cities located in a dry hot climate (on the example of Uzbekistan) [Principy formirovaniya landshafta gorodov, raspolozhennyh v suhom zharkom klimате (na primere Uzbekistana)]: Author’s abstract. dis. Candidate of Arch. L., 1984. – 182 p.

Мингалёва М.В.,

аспирант, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: marinabolshakova94@gmail.com

Банаева А.С.,

аспирант, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: banaeva.a@list.ru

Mingaleva M.V.,

graduate student, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: marinabolshakova94@gmail.com

Banaeva A.S.,

graduate student, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: banaeva.a@list.ru.

Поступила в редакцию 24.09.2020

АРХИТЕКТУРНО-СВЕТОВАЯ СРЕДА В ДЕЙСТВУЮЩЕМ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОМ ПОЛЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Состояние архитектурной среды всегда отражает современное общественное развитие. Информатизация всех процессов в области архитектуры и строительства, стремительное развитие технологий не всегда находит гибкого и своевременного отражения в нормативно-правовом поле.

В связи с вышесказанным создание нового алгоритма проектирования архитектурно-световой среды муниципальных территорий на основе существующей нормативной базы представляется актуальной задачей.

Исследование решает следующие задачи:

- провести анализ существующей нормативно-правовой базы России.
- обосновать необходимость разработки концепции формирования архитектурно-световой среды и механизма её реализации в соответствии с действующей нормативной базой;
- дать конкретные предложения по внесению дополнений в существующий механизм проектирования и формирования архитектурно-световой городской среды с учётом действующего законодательства

Проведён анализ существующей нормативно-правовой базы Российской Федерации с точки зрения возможности создания такой среды для определения и конкретизации понятия комфортная и благоприятная среда. Действующая нормативно-правовая база не позволяет учесть все аспекты формирования архитектурно-световой среды при градостроительном проектировании и практики эксплуатации этой среды: отсутствует связь между документами разных ведомств; требования разных документов могут противоречить друг другу; отсутствуют требования об обязательном включении проблемы создания безопасной архитектурно-световой среды в задании по градостроительному проектированию разных уровней; не выработаны критерии оценки качества безопасной архитектурно-световой среды и методика ее проектирования и реконструкции;

Даны конкретные предложения, обосновывающие необходимость работ по созданию архитектурно-световой среды (финансирования концепции, проектирования, реализации и включение их, на законном основании, в бюджетные планы муниципалитета возможно при наличии таких требований в территориальных строительных нормах (ТСН), дополняющих СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» для данной территории, утвержденных субъектом Российской Федерации

Ключевые слова: архитектура, градостроительство, архитектурно-световая среда, нормативно-правовая база, Российская Федерация.

ARCHITECTURAL AND LIGHT ENVIRONMENT IN THE CURRENT REGULATORY AND LEGAL FIELD OF THE RUSSIAN FEDERATION

The state of the architectural environment always reflects modern social development. Informatization of all the processes in the field of architecture and construction, rapid development of technologies is not always found flexible and timely reflection in the regulatory and legal field. In connection with the above, the creation of a new algorithm for designing the architectural and light environment of municipal territories on the basis of the existing regulatory framework seems to be an urgent task. The study solves the following problems:

To conduct an analysis of the existing legal and regulatory framework of the Russian Federation.

Justify the need to develop the concept of the formation of the ALE and the mechanism of its implementation in accordance with the current regulatory framework;

To give specific proposals to make additions to the existing mechanism of organizing the design and formation of the ALE urban environment, taking into account the current legislation.

The analysis of the existing regulatory framework of the Russian Federation in terms of the possibility of creating such an environment for determining and presenting the concept of a comfortable and safe environment has been carried out. The current regulatory framework does not allow to take into account all aspects of the formation of the architectural and light environment in urban design and operation of this environment:

There is misleading information in the documents of different departments; The requirements of different documents may conflict with each other; There are no requirements for the inclusion of the problem of creating a safe architectural and light environment in the task of urban design of different levels; Criteria for assessing the quality of a safe architectural and light environment and the methodology for its design and reconstruction have not been developed; Specific proposals have been given justifying the need to carry out works on the creation of an architectural and light environment (financing the concept, design, implementation and inclusion of them, legally, in the budget plans of the municipality is possible in the presence of such requirements in the territorial building regulations (TBR), complementing the joint venture 42.13330.2016 "Urban development. Planning and development of urban and rural settlements" for this territory approved by the subject of the Russian Federation.

Keywords: *architecture, urban planning, architectural and light environment, regulatory framework, Russian Federation.*

Всё бытие человека для удобства общения и определения правил поведения представлено в законодательных системах. В том числе, определённая визуальная организация, сложившаяся исторически, в реалиях сегодняшнего дня закреплена в нормативной базе.

Требования обеспечению устойчивости окружающей среды изложены в нескольких основных документах. «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. N 440[1]. Распоряжение Правительства Россий-

ской Федерации от 31 августа 2002 г. N 122 «Экологическая доктрина РФ» [2] базируется на Конституции Российской Федерации [3], федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, международных договорах Российской Федерации в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, а также на фундаментальных научных знаниях в области экологии и смежных наук, оценке современного состояния природной среды и ее воздействия на качество жизни населения Российской Федерации;

учете глобальных и региональных особенностей взаимодействия человека и природы. [4-5].

Особо отмечены в конституционных основах экологической политики России такие аспекты, как реализация права граждан на благоприятную окружающую среду (ст.42) и поощрение деятельности, способствующей экологическому и санитарно-эпидемиологическому благополучию (ст.41, ч.2).

Одним из основных принципов в процессе осуществления экологической политики России обозначено прежде всего планирование экономических и социальных преобразований на основе долгосрочных программ и прогнозов развития. По данным Росстата более двух третей населения нашей страны сосредоточено в городах и принципы охраны здоровья нынешнего и будущих поколений людей от неблагоприятных последствий антропогенного воздействия на состояние окружающей среды, а также приоритет вопросов охраны окружающей среды при принятии всех политических и экономических решений являются более чем актуальными в мегаполисах. В связи с этим государственный экологический контроль и мониторинг, экологическая экспертиза и лицензирование становятся необходимым принципом для своевременного и обоснованного принятия решений осуществления государственной экологической политики России.

Правовое регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности также определяется Федеральным законом Российской Федерации № 261 [6.] и, в числе прочих, основывается на принципах системного и комплексного использования энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий. В реалиях большого современного города данный подход позволяет экономически обосновать уровень ресурсосбережения при проектировании, в частности, архитектурно-световой среды. Однако, не умаляя значимости применения энергосберегающих технологий, необходимо обращать внимание также на качественные характеристики используемого оборудования и технологий и безопасность восприятия для каждого отдельно взятого городского жителя [7-11].

Статья 8 «Права граждан» Федерального закона от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно - эпидемиологическом благополучии населения» уточняет положения вышеуказанных документов и определяет право граждан на благоприятную среду обитания, факторы

которой не оказывают вредного воздействия на человека [12]. Согласно документу, к факторам среды обитания человека, оказывающим вредное воздействие на человека, отнесены и различные виды физических излучений, обозначенные в нём как «иные». Соблюдение требований документа, сопутствующего вышеуказанному ФЗ «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076» [13] стало привычной нормой при проектировании и реконструкции внутреннего пространства зданий и сооружений. Однако, учитывая последние открытия о кванте света любого, в том числе и искусственного происхождения, как активном факторе влияния на состояние здоровья организма человека [14-16], представляется, что исследование воздействия всех видов искусственного освещения в открытой среде густонаселённых городов становятся особенно актуальными.

Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [17] также служит целям охраны окружающей среды; обеспечения энергетической эффективности зданий и сооружений и вводит термин «инженерная защита» трактуемый как комплекс сооружений, направленных на защиту людей и, в том числе, от техногенного воздействия. Действие данного закона распространяется на все этапы жизненного цикла здания или сооружения, уточняются характеристики его безопасности. Дополнительные требования безопасности к зданиям и сооружениям могут устанавливаться иными техническими регламентами, при этом указанные требования не могут противоречить требованиям настоящего Федерального закона. Так, например, статья 5.4. Федерального закона от 27.12.2002 N 184-ФЗ «О техническом регулировании» [18] определяет, что особенности технического регулирования при осуществлении градостроительной деятельности в условиях стесненной городской застройки, особенности технического регулирования при подготовке документации по планировке территории, осуществлении архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции объектов капитального строительства в условиях стесненной городской застройки могут устанавливаться федеральными законами с учетом особенностей технического регулирования в области обеспечения безопасности зданий и сооружений, установленных Федеральным законом «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

«Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29 декабря 2004 г. в редакции 2018 № 190-ФЗ [19] базируется на тех же принципах обеспечения устойчивого развития территорий при обеспечении сбалансированного учета экологических, экономических, социальных и иных факторов при осуществлении градостроительной деятельности с обязательным соблюдением требований охраны окружающей среды и экологической безопасности. Уточняет и дополняет его Федеральный закон от 17 ноября 1995 г. № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» [20], в котором, в соответствии с п. 3.1 заказчик (застройщик) обязан иметь архитектурный проект, выполненный в соответствии с архитектурно-планировочным заданием для застройки основных городских магистралей, что особенно важно в ситуации мегаполиса. Архитектурный проект определяется документом как архитектурная часть документации для строительства и градостроительной документации, содержащая архитектурные решения, которые комплексно учитывают социальные, экономические, функциональные, инженерные, технические, противопожарные, санитарно-гигиенические, экологические, архитектурно-художественные и иные требования к объекту в объеме, необходимом для разработки документации для строительства объектов, в проектировании которых необходимо участие архитектора. В соответствии с п.3.4 при строительстве отдельных архитектурных объектов, определенных утвержденной градостроительной документацией, архитектурно-планировочное задание должно разрабатываться на основе обязательного проведения предпроектных исследований или конкурсов на архитектурный проект. Порядок и условия проведения этих исследований или конкурсов определяются органами архитектуры и градостроительства субъектов Российской Федерации.

В соответствии с п.3.7 архитектурный проект, учитывающий требования градостроительного законодательства, государственных стандартов в области проектирования и строительства, строительных норм и правил, соответствующих градостроительных нормативов, правил застройки города или иного населенного пункта, задания на проектирование и архитектурно-планировочного задания, является документом, обязательным для всех участников реализации архитектурного проекта. Таким образом, данный закон определяет первоопределяющую роль архитектора в процессе формирования объекта до и во

время строительства, а также формирования среднего окружения объекта. Однако, данный закон полностью противоречит Градостроительному кодексу в части определения роли архитектора в процессе строительства объектов, и другим законам, регулирующим процессы строительства

В условиях рыночной экономики, когда проектирование объектов зависит от итогов торгов (для муниципальных и федеральных объектов) и бизнес-планов заказчиков-инвесторов, крайне сложно добиться взаимозавязанности частей городской среды, особенно если отсутствует общая концепция развития. Даже возможные благие желания городской администрации по созданию ансамблевой - комплексной застройки центров городов не находят опоры в современном российском законодательстве и могут осуществляться только за счет личных контактов с застройщиками - инвесторами.

В Градостроительном кодексе РФ при строительстве отдельных объектов вся полнота ответственности ложится непосредственно на заказчика (собственника, инвестора). Данный субъект для реализации своих инвестиционных планов приобретает или арендует участок земли, получает у органов местной администрации документы с требованиями по застройке участка (ГПЗУ), организует за свой счет проектирование (постановление Правительства РФ №87 «О составе и требованиях проектной документации») и проведение экспертизы проектной документации [21]. Собственник, получив у главы муниципалитета разрешение на строительство, проводит строительные работы и сдает готовое здание или сооружение государственной комиссии. Примечательно, что проведение авторского надзора за строительством объекта не является обязательным условием.

Пунктом 2, прим 1. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» Актуализированной редакцией определяются требования по освещению объектов, в том числе и архитектурно-художественному. ГОСТ Р 56228-2014 «Освещение искусственное. Термины и определения» [22] указывает, что терминология современного архитектурного освещения имеет большое разнообразие приёмов, методов и технических особенностей и настоящим стандартом не устанавливается.

Региональные и иные местные документы уточняют принципы безопасности и комфорта в этой области применительно к местным условиям. В частности, «Правила содержания, ремонта и реставрации фасадов зданий и

сооружений на территории города» (решение Челябинской городской Думы от 25.10.2011 г. № 28/11) [23] в главе IX. «Архитектурно-художественное освещение фасадов зданий и сооружений» выявляют основные принципы комфортного освещения, где указывается на обязательность использования архитектурно-художественного освещения фасадов зданий и сооружений, находящиеся на гостевых маршрутах города обеспечение хорошей видимости и выразительности наиболее важных объектов в вечернее время, для повышения комфортности световой среды города, в том числе отсутствие слепящего действия установок архитектурно-художественного освещения на водителей транспорта и пешеходов.

В документах всех иерархических уровней чётко прослеживается приоритет человека, его здоровья и безопасности в государственной политике, направленной на создание полноценной, комфортной среды обитания. Согласно Конституции РФ, общегородские земли: общественного назначения, скверы, водные пространства и прочие находятся в муниципальном ведении. Результаты деятельности муниципалитета будут видны в оценке горожанами качества городской среды [24]. Таким образом, муниципалитет может заказать для разработки такой вид градостроительной документации, как например, общегородскую концепцию архитектурно-световой среды (АСС). Особую актуальность эти вопросы приобретают в ключевых точках пересечения транспортных и пешеходных потоков – на перекрёстках. Однако, при формировании данной концепции следует учитывать и элементы дорожной инфраструктуры (муниципальные территории), и облик прилегающей застройки (как муниципальная, так и частная собственность

Разная ведомственная принадлежность городских территорий (федеральные, муниципальные, частные) не позволяет в настоящее время регулировать вопросы взаимосвязанности элементов в концепции АСС, влияющих на безопасность эксплуатации городской среды. Для регулирования данного вопроса необходимо обеспечить возможность разработки данной концепции на уровне муниципалитета, с внесением изменений на законодательном уровне, позволяющих дополнить задание на разработку проекта планировки (ПП) и градостроительного плана земельного участка (ГПЗУ) требованиями по созданию и плану реализации концепции АСС для конкретного участка городской территории.

Особенности российского менталитета предполагают основные усилия создания комфортного пространства внутри своего контура забора, причём распространяется это правило зачастую и на объекты социального назначения.. Данный факт обусловлен, прежде всего, с требованиями законодательства (Градостроительный и Земельный кодексы) о выполнении каких либо работ, в том числе благоустройства и создания АСС только в пределах своего участка. Процедура получения для каких-либо целей дополнительных участков, в том числе аренды муниципальных земель, связана с проведением конкурсной процедуры и является настолько затратной, что никакой частный застройщик на это не пойдет. Поэтому задачи создания АСС (финансирования концепции, проектирования, реализации) целиком ложатся на муниципальные власти. Необходимость проведения таких работ и включение их, на законном основании, в бюджетные планы муниципалитета возможно при наличии таких требований в территориальных строительных нормах (ТСН), дополняющих СП «Градостроительство» для данной территории, утвержденных субъектом Российской Федерации.

В настоящее время в Градостроительном кодексе РФ и СП 42.13330.2011 «Градостроительство» отсутствуют элементы требований безопасности в области формирования искусственной световой среды городского пространства, являющиеся неотъемлемой и социально значимой частью концепции АСС [25]. Таким образом, в проекте планировки и градостроительном плане земельного участка на сегодняшний день отсутствуют конкретные требования к застройщику в данном вопросе. Требования по включению концепции безопасной АСС в проект планировки конкретной территории города на основании ТСН включаются органами местной администрации в задание на разработку проекта планировки. Положения утвержденного проекта планировки и концепции АСС в его составе, применимые к застройке конкретного участка городской территории, приводятся в выдаваемом застройщику градостроительном плане земельного участка (ГПЗУ). (рис.)

Возможность создания концепции безопасной АСС на уровне муниципалитета предусмотрена законодательством на уровне субъекта Федерации (в частности, Челябинской области) в части разработки и утверждения территориальных строительных норм (ТСН), дополняющих СП «Градостроительство» для данной территории.

Применяемые в настоящее время в составе требований ГПЗУ ссылки на «Правила содержания, ремонта и реставрации фасадов зданий и сооружений на территории города» не могут служить достаточным основанием для разработки в связи с объемностью данного документа и декларативностью формулировок для включения данных требований в конкретный проект.

1. Основной чертёж проекта планировки на основе градостроительного зонирования городской территории с разработкой и размещением основных типов архитектурно-световой среды.

2. Разработка основных «узловых» фрагментов планировки городской территории, как примеров формирования архитектурно-световой среды.

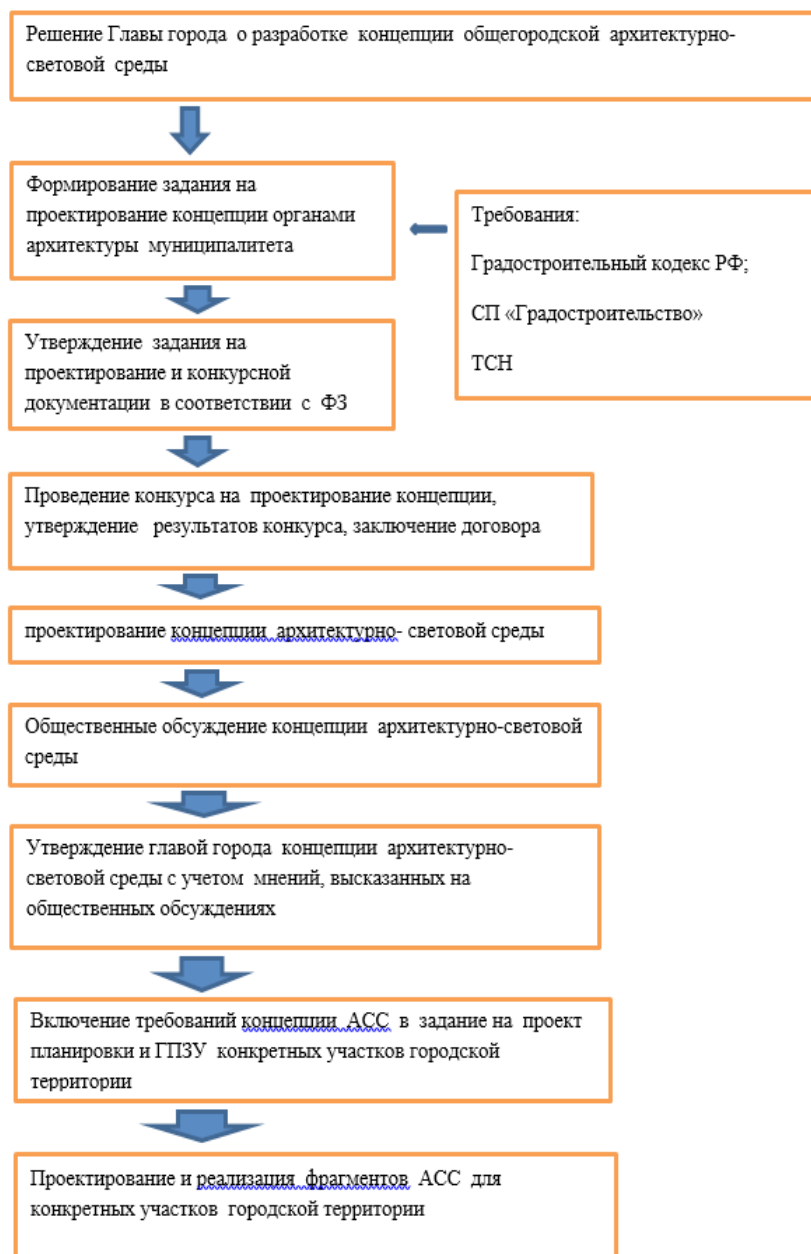


Рис. Алгоритм формирования архитектурно-световой среды муниципальных территорий на основе существующих норм законодательства РФ

Предложение по примерному составу концепции архитектурно-световой среды, как части проекта планировки муниципальной (городской) территории предполагает следующие разделы:

3. Таблица-ведомость основных типов АСС, размещаемых на разрабатываемой территории, с характеристиками и требованиями к их формированию, с указанием зон ведомственной ответственности.

Литература

1. «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» Доступ из системы ГАРАНТ URL: [Electronic resource] – [https:// base.garant.ru/1548498/](https://base.garant.ru/1548498/)
2. Экологическая доктрина РФ. Одобрена распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 г. URL:[Electronic resource] – [http:// www.oftb.org/rus/problem/ecodoctrina3.html](http://www.oftb.org/rus/problem/ecodoctrina3.html)
3. Конституция Российской Федерации Доступ из системы ГАРАНТ URL: [https:// base.garant.ru/10103000/](https://base.garant.ru/10103000/)
4. Город, архитектура, человек и климат / Мягков М. С. [и др.] ; Науч.-исслед. и проектно-изыскательский ин-т экологии города. - Москва : Архитектура-С, 2007. – 342 с
5. Бехманн, Г. Современное общество: общество риска, информационное общество, общество знаний / Г. Бехманн. – пер. с нем. А. Антоновского и др. – М.: Логос, 2011. – 248 с.
6. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» Доступ из системы ГАРАНТ URL: [Electronic resource] – <http://ivo.garant.ru/#/basesearch/261:0>
7. Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии: сборник материалов V-й Международной научно-практической конференции. В 2 т. / под ред. А.И. Сидорова. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2012. Т.1. – 353с.; Т.2. – 422с.
8. Пространство живых систем: сборник научных статей VI научно-практической конференции / под ред. Н.А. Перминовой. – Екатеринбург: ООО Типография Для Вас, 2011. – 188с
9. Сердюк, И.И. Городская среда и оптимизация деятельности человека / И.И. Сердюк, Курт-Умеров В. О. – Львов, Вшца школа, 1987.- 199 с.
10. Гутнов, А.Э. Природа и город глазами архитектора и эколога / А.Э. Гутнов // Архитектура СССР. – 1984. – №4. – С. 13-19.
11. Оленьков, В.Д. Градостроительная безопасность / В.Д. Оленьков; науч. ред. И. В. Лазарева. - М. Urss, 2007. - 103 с.
12. ФЗ «О санитарно - эпидемиологическом благополучии населения» Доступ из системы ГАРАНТ URL: [Electronic resource] – <https://base.garant.ru/12115118/>
13. «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/12174919>
14. Osikov M.V., Gizinger O.G., Ogneva O.I., Bokova O.R. and Chudinova V.G. A comparative analysis of the influence artificial illumination on behaviour of laboratory animals. Web of science: Lighting technology Light & Engineering, 2017. – P. 94-102.
15. Гизингер, О.А. Методология исследований в области безопасности освещения / О.А. Гизингер, М.В. Осиков, Е.Л. Куренков, О.И. Огнева, М.О. Матвеев, О.Р. Бокова // Современная медицина: актуальные вопросы. – 2013. – № 19. – С. 46-51.
16. Медико-биологические и санитарно-гигиенические аспекты инновационных технологий уличного, интерьерного и промышленного освещения / О.Р.Бокова, О.А. Гизингер, М.В. Осиков, О.И. Огнёва, Л.Ф. Телешева, В.Г. Чудинова // «Известия высших учебных заведений» – 2012. – №4 – С. 181 – 187
17. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/12172032/>
18. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ «О техническом регулировании» Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/12129354/>
19. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29 декабря 2004 г. Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: № 190-ФЗ <https://base.garant.ru/12138258/>
20. Федеральный закон от 17 ноября 1995 г. № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/10106500/>
21. Постановление Правительства РФ №87 «О составе и требованиях проектной документации» Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/12158997/>

22. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 56228-2014 «Освещение искусственное. Термины и определения» Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/71570448/>
23. Решение Челябинской городской Думы «О внесении изменений в решение Челябинской городской Думы от 19.12.2017 № 36/4 «Об утверждении Правил размещения и содержания информационных конструкций на территории города Челябинска» [Electronic resource] – URL: <http://www.arch74.ru/design/pravila/>
24. Бокова, О.Р. Анализ состояния архитектурно-светоцветовой среды г. Челябинска по материалам социологических исследований / О.Р. Бокова // Сборник Наука ЮУрГУ, материалы 66-й научной конференции.- Челябинск: ЮУрГУ, 2014. – С. 282 – 286.
25. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/6180772/>

References

1. Concept of the transition of the Russian Federation to sustainable development [Konceptsiya perekhoda Rossijskoj Federacii k ustojchivomu razvitiyu]. Access from the GARANT system URL: [Electronic resource] - <https://base.garant.ru/1548498/>
2. Environmental doctrine of the Russian Federation. Approved by the order of the Government of the Russian Federation of August 31, 2002. [Ekologicheskaya doktrina RF. Odobrena rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 31 avgusta 2002 g]. URL: [Electronic resource] – <http://www.oftb.org/rus/problem/ecodoktrina3.html>
3. Constitution of the Russian Federation Access from the GARANT system [Konstituciya Rossijskoj Federacii Dostup iz sistemy GARANT] - URL: <https://base.garant.ru/10103000/>
4. City, architecture, man and climate [Gorod, arhitektura, chelovek i klimat] / Myagkov MS [et al.]; Nauchnissled. and design and survey Institute of ecology of the city. - Moscow: Arhitektura-S, 2007. – 342 p.
5. Behmann, G. Modern society: risk society, information society, knowledge society [Sovremennoe obshchestvo: obshchestvo riska, informacionnoe obshchestvo, obshchestvo znaniy] / G. Behman. - per. with him. A. Antonovsky and others - M.: Logos, 2011. -- 248 p.
6. Federal Law of November 23, 2009 N 261-FZ “On energy saving and on increasing energy efficiency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation” Access from the GARANT [Federal'nyj zakon ot 23 noyabrya 2009 g. N 261-FZ “Ob energosberezhenii i o povyshenii energeticheskoy effektivnosti i o vnesenii izmenenij v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii] [Electronic resource] – <http://ivo.garant.ru/#/basesearch/261:0>
7. Life safety in the third millennium: collection of materials of the V-th International scientific-practical conference. In 2 volumes [Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti v tret'em tysyacheletii]. ed. A.I. Sidorov. - Chelyabinsk: Ed. Center SUSU, 2012. Vol. 1. – 353p.; T.2. – 422p.
8. Space of living systems: collection of scientific articles of the VI scientific-practical conference [Prostranstvo zhivyh system] / ed. ON. Perminova. - Yekaterinburg: LLC Typography For You, 2011. —188p.
9. Serdyuk, I.I. Urban environment and optimization of human activity [Gorodskaya sreda i optimizaciya deyatel'nosti cheloveka] / I.I. Serdyuk, Kurt-Umerov V.O. - Lvov, Vshtsa school, 1987.- 199 p.
10. Gutnov, A.E. Nature and the city through the eyes of an architect and an ecologist [Priroda i gorod glazami arhitekтора i ekologa] / A.E. Gutnov // Architecture of the USSR. - 1984. - No. 4. - pp. 13-19.
11. Olenkov, V.D. Urban planning safety [Gradostroitel'naya bezopasnost'] / V.D. Olenkov; scientific. ed. I. V. Lazareva. - M. Urss, 2007. -- 103 p.
12. Federal Law “On Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population” Access from the GARANT system [O sanitarno - epidemiologicheskome blagopoluchii naseleniya] Dostup iz sistemy GARANT] URL: [Electronic resource] – <https://base.garant.ru/12115118/>
13. Hygienic requirements for natural, artificial and combined lighting of residential and

- public buildings [Gigienicheskie trebovaniya k estestvennomu, iskusstvennomu i sovme-shchennomu osveshcheniyu zhilyh i obshchestvennyh zdaniy] Access from the GARANT [Electronic resource] system - URL: <https://base.garant.ru/12174919>
14. Osikov M.V., Gizinger O.G., Ogneva O.I., Bokova O.R. and Chudinova V.G. A comparative analysis of the influence artificial illumination on behaviour of laboratory animals. Web of science: Lighting technology Light & Engineering, 2017. – P. 94-102.
15. Giesinger, O.A. Research methodology in the field of lighting safety [Metodologiya issledovaniy v oblasti bezopasnosti osveshcheniya] / O.A. Gizinger, M.V. Osikov, E.L. Kurenkov, O. I. Ogneva, M.O. Matveev, O.R. Bokova // Modern medicine: topical issues. - 2013. - No. 19. - pp. 46-51.
16. Medico-biological and sanitary-hygienic aspects of innovative technologies of street, interior and industrial lighting [Mediko-biologicheskie i sanitarno-gigienicheskie aspekty innovacionnyh tekhnologij ulichnogo, inter'ernogo i promyshlennogo osveshcheniya] / OR Bokova, O.A. Gizinger, M.V. Osikov, O. I. Ogneva, L.F. Telesheva, V.G. Chudinova // "News of higher educational institutions" - 2012. - No. 4 - P. 181 - 187
17. Federal Law of 30.12.2009 N 384-FZ "Technical Regulations on the Safety of Buildings and Structures [Federal'nyj zakon ot 30.12.2009 N 384-FZ Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij] Access from the GARANT [Electronic resource] system - URL: <https://base.garant.ru/12172032/>
18. Federal Law of 27.12.2002 N 184-FZ "On Technical Regulation" [Federal'nyj zakon ot 27.12.2002 N 184-FZ "O tekhnicheskomo regulirovanii"] Access from the GARANT [Electronic resource] system - URL: <https://base.garant.ru/12129354/>
19. "Urban Development Code of the Russian Federation" [Gradostroitel'nyj kodeks Rossijskoj Federacii] dated December 29, 2004. Access from the GARANT [Electronic resource] system - URL: No. 190-FZ <https://base.garant.ru/12138258/>
20. Federal Law of November 17, 1995 No. 169-FZ "On architectural activities in the Russian Federation" [Federal'nyj zakon ot 17 noyabrya 1995 g. № 169-FZ «Ob arhitekturnoj deyatel'nosti v Rossijskoj Federacii»] Access from the GARANT [Electronic resource] system - URL: <https://base.garant.ru/10106500/>
21. Decree of the Government of the Russian Federation No. 87 "On the composition and requirements of design documentation" Postanovlenie Pravitel'stva RF №87 «O sostave i trebovaniyah proektnoj dokumentacii» Access from the GARANT system [Electronic resource] - URL: <https://base.garant.ru/12158997/>
22. National standard of the Russian Federation GOST R 56228-2014 "Artificial lighting. Terms and definitions" [Nacional'nyj standart RF GOST R 56228-2014 «Osveshchenie iskusstvennoe. Terminy i opredeleniya»] Access from the GARANT system [Electronic resource] - URL: <https://base.garant.ru/71570448/>
23. The decision of the Chelyabinsk City Duma "On amendments to the decision of the Chelyabinsk City Duma of 19.12.2017 No. 36/4" On approval of the Rules for the placement and content of information structures on the territory of the city of Chelyabinsk " [Reshenie Chelyabinskoy gorodskoj Dumy «O vnesenii izmenenij v reshenie Chelyabinskoy gorodskoj Dumy ot 19.12.2017 № 36/4 «Ob utverzhdenii Pravil razmeshcheniya i sodержaniya informacionnyh konstrukcij na territorii goroda Chelyabinska»] [Electronic resource] – URL: <http://www.arch74.ru/design/pravila/>
24. Bokova, O.R. Analysis of the state of the architectural and light-color environment in Chelyabinsk based on the materials of sociological research [Analiz sostoyaniya arhitekturno-svetocvetovoj sredy g. Chelyabinska po materialam sociologicheskikh issledovaniy] / O.R. Bokova // Sbornik Nauka YUUrGU, materialy 66-j nauchnoj konferencii.- Chelyabinsk: YUUrGU, 2014. – pp. 282 – 286.
25. SP 42.13330.2016 "Urban planning. Planning and development of urban and rural settlements" [Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastrojka go-rodskih i sel'skih poselenij] Access from the GARANT system [Electronic resource] - URL: <https://base.garant.ru/6180772/>

Бокова О.Р.,

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

Буров А.Г.,

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

Bokova O.R.,

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

Burov A. G.,

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

Поступила в редакцию 24.10.2020

PECULIARITIES OF ACADEMIC WRITING ON ARCHITECTURE: HEADINGS

Scientific publication is an effective way to promote new ideas in the international academic community. The English language and academic writing skills are very important here. Good knowledge of linguistic and stylistic features is a key to successful academic writing. A detailed study of the grammatical and lexical structures of a scientific publication is of great importance today. The paper focuses on studying the linguistic specifics of the heading structures in the English-language journal articles on architecture and developing recommendations for their composition. The role of headings in different texts is not the same and largely depends on the text speech style. In scientific texts, headings express the main idea and reveals its conceptual essence. Linguistically, it is the name of a text which concisely presents its main idea. The following parameters were analyzed: the most frequent syntactic models; the average length of the headings structure; the most frequent parts of speech; the most typical grammatical patterns. The study analyzed the heading structures of fifty journal articles from a number of architectural journals indexed in the Scopus Citation Base using observation method and quantitative analyses of the linguistic means used in headings as well as the method of generalizing the results obtained. The study showed that headings in journal articles are structurally unified and have the following specific features: all the headings analyzed are complex word combinations that typically include some three-member word combinations as nominative groups; these groups are connected with prepositions (usually prepositions of place and location) or the preposition “of”; the average heading length is 11-12 words; nouns and adjectives are the most frequent parts of speech used in headings; the articles, both definite and indefinite ones, have a limited use; verbs, adverbs, numerals and infinitives are not used in headings there are seven most typical grammatical patterns that include different combinations of nominative groups as adjective + noun; noun + noun; participle + noun; preposition + noun; gerund + noun and can be complexed with adjectives. Based on the results a set of recommendations for heading writing is given. The results obtained can be the basis for developing a set of recommendations to write journal articles thus improving their linguistic and writing quality. The recommendations can be also used by young and experienced writers as well as by teachers in teaching academic writing.

Keywords: journal article, heading, academic writing on architecture, academic writing quality, grammatical pattern.

I. Introduction

Ideas exchange in the field of architecture on various issues such as green design, ecologically friendly technologies, concepts of “smart”, “automated” and “passive” home, comfortable city environment, etc. is of great importance for the world trends development in this area and improving the aesthetics and comfort of our living conditions.

Scientific publishing is an effective way to promote these new ideas in the international academic community [22]. Numerous scientific journals in the field present articles by young and experienced researchers willing to share

their scientific results. It can be confidently stated that the field is experiencing a real boom in publication activity as it is an indicator of the successful career in the scientific field.

At the same time, the English language and academic writing skills are very important here. Good knowledge of linguistic and stylistic features is a key to successful academic writing [6, 7, 10, 12]. Thus, a detailed study of the grammatical and lexical structures of a scientific publication is of great importance today.

This paper focuses on studying the linguistic specifics of the heading structures in the English-language journal articles on architecture

and developing recommendations for their composition as in different linguistic cultures heading in the text of one and the same style do not always perform the same functions [3, 4, 5, 11, 23] and have a number of peculiarities in using lexical, grammatical and syntactic means [9, 14].

We analyzed the heading structures of fifty journal articles from a number of architectural journals indexed in the Scopus Citation Base using observation method and quantitative analyses of the linguistic means used in headings as well as the method of generalizing the results obtained.

The recommendations presented in our paper can be used by a wide range of specialists to write journal articles on architecture.

II. Theory

A heading is an important element of the journal articles structure [17]. Linguistically, it is the name of a text which concisely presents its main idea. It is a key to its understanding [15]. Metaphorically, it is compared to a spring that reveals its capabilities in the process of its winding off [2].

The role of headings in different texts is not the same and largely depends on the text speech style. In scientific texts, headings express the main idea and reveals its conceptual essence [19]. Whereas, in literary texts the name is only indirectly associated with the information presented in the text and is conveyed with a metaphor or a metonymy [2].

Text headings have the following functions:

- a nominative function (names the object according to one of its characteristics, i.e. theme);
- an evaluative function (conveys an explicit evaluating text information);
- a delimiting function (separates one text or a part of it from another one);
- a predictive function (forms recipient's expectations);
- an advertising and contact-setting function (influences the reader to attract and interest him) [7].

The analysis show that headings in journal articles perform mainly a nominative function, carrying a significant communicative meaning and expressing the main scientific idea of the article in a compressive form [21] or describing the research subject according to one of its characteristics.

There are several approaches to classifying text headings [18, 19]. They can depend on heading syntactic and grammatical structure, i.e. a word, a phrase or a sentence; or a noun, a verb, an adjective, an adverb; or a combination of different parts of speech; or according to

the nature of figurative means, i.e. a metaphor, allusion, antithesis, etc. [1].

In our study, we used a classification according to the types of the syntactic and grammatical structures, since figurative means are not used in scientific texts [20, 25].

In our heading analysis, we studied the following parameters:

- the most frequent syntactic models;
- the average length of the headings structure;
- the most frequent parts of speech;
- the most typical grammatical patterns [16].

III. Results

The most frequent syntactic models

The quantitative analysis shows that 100 % of the headings analyzed are complex word combinations that typically include some three-member word combinations.

Examples.

1. Recognition of management structure (1) and spatial planning (2) in Tehran metropolitan area (3).

2. Urban planning and design (1) in unauthorized neighborhood (2) using case studies (3).

Two- and four- member word combinations are also possible.

Examples.

1. Sustainability focused decision-making (1) in building renovation (2).

2. Present practice (1) and future prospect of rooftop farming (2) in Dhaka city (3): A step towards urban sustainability (4).

The average length of the headings structure

The average heading length is 11-12 words (table 1).

Table 1

Percentage	Length
20	6-7 words
30	14-19 words
50	11-12 words

Examples.

1. Acoustics of monolithic dome structures (6 words).

2. Investigating the effect of urban configurations on the variation of air temperature (12 words).

3. Conservation and character defining elements of historical towns: A comparative study of Cape Coast and Elmina streets and castles (19 words).

The most frequent parts of speech

As the study showed, nouns and adjectives are the most frequent parts of speech used in headings. It is due to their nominative function

which provides compressive describing new ideas, concepts, technologies, methods, etc [24]. Thus, verbs, adverbs, numerals and infinitives are not used in headings (table 2).

Examples.

1. Spatial (an adjective) analysis (a noun) of (a preposition) housing (a gerund) quality (a noun) in (a preposition) Nigeria (a noun).

2. The (an article) transformation (a noun) of (a preposition) urban (an adjective) industrial (an adjective) land (a noun) use (a noun): a (an article) (an adjective) quantitative (an adjective) method (a noun).

Table 2

Part of speech	%
Noun	45
Adjective	15
Preposition	18
Article	1
Gerund	0,06
Conjunction	0,04
Participle	0,03
Verb	0
Infinitive	0
Numeral	0
Adverb	0
Pronoun	0

“In” and “of” are the most frequent prepositions used in headings. The former usually have the meaning of spatial relations and the latter is used to express the genitive case, i.e. possession.

Examples.

1. Indoor air **quality of non-residential urban buildings in Dehli**, India.

2. Traditional **manufacturing of clay brick used in the historical buildings of Diyarbakir**.

The articles, both definite and indefinite ones, have a limited use. The definite article is typically used before the noun with a preposition “of”, and the indefinite article have the meaning of numeral “one”.

Examples.

1. Urban sustainability through strategic planning: **a case of Metropolitan planning in Khulna city**.

2. **The transformation of the inherited historical urban and architectural characteristics of Al-Najaf’s Old City and possible preservation insights**

The most typical grammatical patterns

We found seven most typical grammatical patterns used in the article headings. All of them include different combinations of nominative

groups: adjective + noun; noun + noun; participle + noun; preposition + noun; gerund + noun. Every group can be complexed with adjectives.

Pattern 1. The (a/ zero article) + noun + of ...
Examples.

1. **A review of** computerized hospital layout modelling techniques and their ethical implications

2. **Reconstruction of the remembrance:** Palace of Culture in Slantsy.

3. **The Game of capitals:** Production of influential online architecture.

Pattern 2. A nominative group + of + a noun (a nominative group)...
Example.

1. **Comparative study of the factors** affecting the generativity of office spaces.

2. **Italian perspective on the planned preventive conservation of architectural heritage.**

Pattern 3. Gerund + noun (or a noun group) + for (of) + a nominative group ...

Examples.

1. **Determining** transit nodes **for** potential transit-oriented development: Along the LRT corridor in Addis Ababa, Ethiopia.

2. **Analyzing** capacity **of** a consumer-grade infrared camera in South Africa for cost-effective aerial inspection of building envelopes.

Pattern 4. Noun + of + noun (nominative group): a nominative group (gerund group)

Examples.

1. **Statics of space syntax:** Analysis of daylighting

2. **Perception of privacy in a university building:** The transparency paradox

Pattern 5. Noun (nominative group): a case study of + a nominative group ...

Examples.

1. Design response to rising sea levels in the Maldives: A study into aquatic architecture.

2. Improved indoor environment through optimized ventilator and furniture positioning: **A case of slum rehabilitation housing, Mumbai, India**

Pattern 6. Noun (a nominative group) + through + a nominative group ...

Here “through” has the meaning “with the help of”.

Examples.

1. Sustainable regional development **through** knowledge networks: Review of case studies

2. Improved indoor environment **through** optimized ventilator and furniture positioning: A case of slum rehabilitation housing, Mumbai, India

Pattern 7. Noun (nominative group): noun (nominative group) + in + noun (with meaning of location) ...

Examples.

1. Determining transit nodes for potential transit-oriented development: Along the LRT corridor **in Addis Ababa**, Ethiopia.

2. Towards international: China-aided stadiums **in the developing world**.

IV. Recommendations on heading structures

Based on the analysis conducted, we can give a set of principles one should follow while writing a journal article on architecture in English and heading it.

1. Do not give too short or too long heading structures. The optimal length is 11 or 12 words (including articles and prepositions).

2. The heading structure should not be a sentence, it should be a complex phrase (word combination).

3. Use phrases with nouns, adjectives, prepositions, gerunds, participles. Adjectives and participles are used before nouns. Do not use verbs, adverbs, pronouns and numerals in headings.

4. The major element of a heading is a nominative group that typically includes the combinations (a nominative group): “adjective + noun”; “noun + noun”; “participle + noun”; “preposition + noun”; “gerund + noun”. Every combination can have adjectives before nouns.

5. A heading can have at least two or three nominative groups that are connected with

prepositions (usually prepositions of place and location) or the preposition “of”.

6. Use the following structural patterns of nominative groups:

– the (a/ zero article) + a noun + of ...;

– a nominative group + of + a noun (a nominative group);

– a gerund + a noun (or a noun group) + for (of) + a nominative group ...;

– a noun + of + a noun (nominative group): a nominative group (gerund group);

– a noun (nominative group): a case study of + a nominative group ...;

– a noun (a nominative group) + through + a nominative group ...;

– a noun (nominative group): a noun (nominative group) + in + a noun (with meaning of location).

V. Conclusion

The study showed that headings in journal articles are structurally unified and have specific length (number of words); the range of parts of speech; syntactic models and grammatical patterns.

The results obtained can be the basis for developing a set of recommendations to write journal articles thus improving their linguistic and writing quality. The recommendations can be also used by young and experienced writers as well as by teachers in teaching academic writing.

References

1. Arnold I. Semantics. Stylistics. Intertextuality: a collection of articles. – SPb.: Publishing house of St. Petersburg. University, 1999. – 444 p.
2. Galperin I. Text as an object of linguistic research. – M.: Nauka, 1981. – 137 p.
3. Gurevich V. Stylistics of the English language. – M.: Flinta: Nauka, 2008. – 67 p.
4. Gvishiani N. The language of scientific communication: issues of methodology. – M.: Higher School, 1986. – 280 p.
5. House J. Text and context in translation // Journal of pragmatics, Vol. 38 (2006). – P.238 - 358.
6. Korneeva M. Textbook on the developing abstract writing skills for senior students. – M.: Publishing House of Moscow State University, 1992. – 72 p.
7. Kukhareno V. Text Interpretation. – M.: Prosvjaschenije, 1988. – 192 p.
8. Kushneruk S. Documentary linguistics (Russian business text). – Volgograd: Volgograd State University Publishing House, 1999. – 96 p.
9. Matveeva T. Functional styles in terms of text categories. Synchronous and comparative sketch. – Sverdlovsk: Publishing House of Ural University, 1990. – 210 p.
10. Musnitskaya E. Learning to write: Text of lectures on the course “Methods of teaching foreign languages. – M.: MGPIFL, 1983. – 312 p.
11. Reiss K. Type, kind and individuality of text // The translation Studies Reader / Ed. By L.Venuti. – London and New York, 2003. – P. 160 - 171.
12. Rubtsova M. Reading and translating English scientific and technical literature: Lexical and grammar reference. – Moscow: OOO Publishing House AST, 2003. – 384 p.
13. Ryabtseva N. Scientific speech in English: A guide to the scientific presentation. Vocabulary. – M.: Flint: Nauka, 2002. – 598 p.
14. Schweitzer A. Translation theory: status, problems, aspects. – Moscow: Nauka, 1988. – 215 p.

15. Shapkina E. Features of the translation of a scientific article: abstract / Bulletin of the South Ural State University. Ser. Linguistics. – 2015. – Т. 12, No. 2. – P. 10
16. Shapkina E. Peculiarities of translating texts of specific purposes special // SUSU science. Materials of the 67th scientific conference. South Ural State University: 2015. – P. 1095 - 1102.
17. Shapkina E. Scientific article as one of the genres of modern scientific prose // SUSU science. Materials of the 67th scientific conference. South Ural State University: 2016. – P. 939 - 945.
18. Slavina G., Kharkovsky Z., Antonova E., Rybakova. – M. Abstract writing. – M.: Higher school, 1991. – 156 p.
19. Skrebnev Yu. Fundamentals of the English language stylistics. – M.: Astrel: AST, 2003. – 220 p.
20. Solganik G. Text stylistics: Textbook. – M.: Flinta: Nauka, 1997. – 252 p.
21. Turaeva Z. Text Linguistics: structure and semantics. – M.: Prosvjaschenije, 1992. – P. 649 - 653.
22. The style of scientific speech and literary editing of scientific works / M. P. Senkevich. – M.: Higher school, 1984. – 319 p.
23. Vermeer H. Scopos and commission in translational actions // The translation Studies Reader / Ed. By L.Venuti. – London and New York, 2003. – 514 p.
24. Zemsky E. Language as an activity: Morpheme. Word. Speech. – M.: Languages of Slavonic culture, 2004. – 688 p.
25. Znamenskaya T.A. Stylistics of the English language. – M.: Editorial URSS, 2002. – P. 78.

Shapkina E.V.,

assistant Professor, South Ural State University, с. Chelyabinsk, Russia. E-mail: eshapkina@mail.ru

Поступила в редакцию 10.09.2020