

0+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН



ARCHITECTURE, URBANISM AND DESIGN

INTERNATIONAL ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL



2(28) / 2021

ISSN 0000-0000



АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

№ 2(28)/2021 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.

АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕВИТАЛИЗАЦИИ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

ВОЛЬФ П.С., КОШЕЛЕВА С.В., ЗИМИЧ В.В.
Проект реорганизации пространства
под выставочно-образовательное
помещение 3

ЭКОЛОГИЯ В АРХИТЕКТУРЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

КОРОТЕЕВА Т.Ю., АХМЕДОВА А.Т.
Зеленые зоны в структуре современного
городского жилища 10

ГАНДЖА С.А., ШАБИЕВ С.Г.
Концепция «умного здания» в архитектуре
промышленных и гражданских
сружений 19

КОЛЯСНИКОВ В.А.
Основатели теории современного
градостроительства и проблемы
градостроительства России 28

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

МЕРКУШЕВ К.А.
Тенденции развития архитектуры
энергоэффективных промышленных
зданий 40

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ

ШАРКИНА Е. В., ШАРКИН Д. А.
Translation of architectural texts from english
into Russian: types of translation
techniques 47

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

VOLF P.S., KOSHELEVA S.V., ZIMICH V.V.
Exhibition and educational spacespace
reorganization project 3

ECOLOGY IN ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

KARATSEYEVA T. Y., AKHMEDOV A. T
Green zones in structure of modern urban
dwelling 10

GANDZHA S.A., SHABIEV S.G.
The concept of a «smart building»
in the architectural construction of industrial
and civil structures 19

KOLYASNIKOV V. A.
Founders of the theory of modern urban
planning and problems of urban planning
in Russia 28

ENERGY SAVING TECHNOLOGIES

MERKUSHEV K.A.
Trends in the development of architecture
of energy-efficient industrial buildings 40

INNOVATIVE EDUCATIONAL PROGRAMS

SHAPKINA E. V., SHAPKIN D. A.
Translation of architectural texts from english
into Russian: types of translation
techniques 47

Вольф П.С., Кошелева С.В., Зимич В.В.

ПРОЕКТ РЕОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА ПОД ВЫСТАВОЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПОМЕЩЕНИЕ

Ни для кого не секрет, что совокупный потенциал социальной сферы, объединяющий в себе науку, культуру и образование, является мощным фактором экономического развития и политической стабильности страны. Поэтому необходимо пытаться выстраивать новые способы формирования научной среды на основе популяризации образования как увлекательного и необычайно полезного опыта. Одним из таких способов является предоставление высшими учебными заведениями и другими учебными заведениями пространств для активного вовлечения детей дошкольного и школьного возраста в мир науки посредством интерактивных стендов и показательных лекций и семинаров.

Теперь стоит упомянуть одну из главных проблем осуществления высшими учебными заведениями этих стратегий популяризации образования и науки, в целом, а именно организации выставочно-образовательных пространств на территории университета. Основной проблемой в этом случае является дефицит достаточного количества свободного пространства, удобного для использования.

Одним из примеров реорганизации является членение длинных лекционных кабинетов на меньшие по размеру, что позволяет разделить потоки обучающихся. Чтобы решить эту проблему стоит обратиться к такому течению в градостроительстве, как архитектура заполнения. Основной принцип архитектуры заполнения – это эффективное грамотное использование остаточных пространств, непригодных для большинства видов обычного строительства.

В данной статье рассматривается вариант реорганизации пространства под выставочно-образовательное помещение. Данный проект способствует расширению образовательных возможностей высшего учебного заведения, а также способствует повышению заинтересованности к аэрокосмическим программам обучения. Необходимо было создать новое пространство между двумя уже существующими зданиями.

Опираясь на мировой опыт создания образовательных, выставочных пространств, а также мировой опыт по реконструкции зданий, их реорганизации в данной статье мы описали эскизный проект выставочно-образовательного пространства.

Ключевые слова: проект, реорганизация, пространство, музей, выставка, минимализм, аэрокосмический.

Volf P.S., Kosheleva S.V., Zimich V.V.

EXHIBITION AND EDUCATIONAL SPACESPACE REORGANIZATION PROJECT

It is no secret to anyone that the aggregate potential of the social sphere, which combines science, culture and education, is a powerful factor in the country's economic development and political stability. Therefore, it is necessary to try to build new ways of forming the scientific environment based on the popularization of education as a fascinating and

extremely useful experience. One of these ways is the provision by universities and other educational institutions of spaces for the active involvement of preschool and school children in the world of science through interactive stands and demonstrative lectures and seminars.

Now it is worth mentioning one of the main problems of the implementation by universities of these strategies for the popularization of education and science in general, namely the organization of exhibition and educational spaces on the territory of the university. The main problem in this case is the lack of a sufficient amount of free space that is convenient for use.

One example of reorganization is the division of long lecture rooms into smaller ones, which makes it possible to separate student streams.

To solve this problem, it is worth turning to such a trend in urban planning as filling architecture. The basic principle of infill architecture is the efficient and competent use of residual spaces that are unsuitable for most types of conventional construction.

This article discusses the option of reorganizing the space for an exhibition and educational room. This project contributes to the expansion of educational opportunities of the higher education institution, as well as increases interest in aerospace education programs. A new space had to be created between two existing buildings.

Based on the world experience in the creation of educational, exhibition spaces, as well as the world experience in the reconstruction of buildings, their reorganization, in this article we described the draft design of the exhibition and educational space.

Keywords: project, reorganization, space, museum, exhibition, minimalism, aerospace.

Прежде чем перейти к созданию проекта, была изучена профессиональная литература, в частности о проектировании культурно-образовательных пространств, реорганизации и реконструкции сооружений. [1-20]. На основании данных источников литературы было сформировано представление о направлении реконструкции объекта.

Выделенный участок находится во внутреннем дворе, рядом со вторым корпусом ЮУрГУ. Галерея делит его на две неравные части. Участок вытянутой формы ориентирован торцами на восток и запад. Больших перепадов высот, мешающих процессу строительства и требующих вмешательства человека в геопластику существующего рельефа, нет (рис. 1).

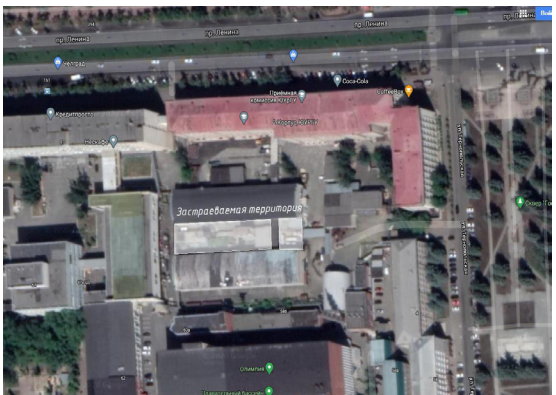


Рис. 1. Снимок территории проектирования со спутника

В ходе знакомства с предложенной территорией, отведенной под возведение выставочно-образовательного помещения, выявилось несколько проблем, требующих решения:

- 1) территория не очищена от строительного мусора и прочих не нашедших места вещей.
- 2) отсутствуют чертежи примыкающих учебных корпусов, на которые планировалось опирание новых конструкций перекрытий.
- 3) неизвестно состояние фундаментов, использование которых необходимо при любой концепции проекта.

4) поверхность стройплощадки необходимо выровнять (так как уровни покрытия разнятся по высоте, это может являться фактором, затрудняющим посещение музея маломобильными группам населения).

Основными задачами проекта являются следующие:

- 1) предложить проектное решение задачи по возведению выставочно-образовательного помещения и заполнению остаточного неиспользуемого пространства между учебными корпусами ЮУрГУ;
- 2) привлечение внимания к научно-исследовательской деятельности ЮУрГУ, в том числе абитуриентов.

Основная идея для данного пространства - минимализм. Необходимо создать интерьер,

который будет отсылать посетителей музея в будущее, вызывать ассоциации с космическим оборудованием. Концепция пространства будет раскрыта через дизайн интерьера, который будет акцентировать внимание на специфическом оборудовании, экспонатах.

Белый цвет выбран основным для данного проекта. С помощью него интерьер становится светлым, легким, подчеркивает экспонаты, которые по большей части имеют серые оттенки. Также белый цвет создает ассоциацию с футуристичными интерьерами.

Для визуального разделения плоскостей, пол первого этажа и антресолей выполнены в сером цвете. Материал - шлифованный бетон (рис. 2).

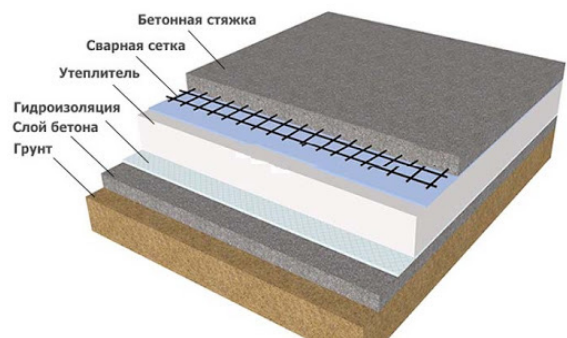


Рис. 2. Схема технологии шлифованного бетонного пола для первого этажа здания

Один из вариантов внутренней отделки стен, это гипсокартонные панели, окрашенные в белый цвет. Для внесения разнообразия поверхностей, а также для большей отсылки к футуристическому дизайну, возможно использование гипсовых панелей с объемным рисунком.

Для соединения функций выставочного и образовательного пространства, на стенах будут размещены информационные панели с историей института, информацией о знаменитых выпускниках, а также об особенностях представленных экспонатов.

Искусственное освещение выполнено в виде прямоугольных панелей с неоновым светом, расположенных на стенах и в полу. На стенах данные панели подчеркивают конструктив здания, т.к. располагаются слева и справа от колонны. Напольное освещение очерчивает примерную траекторию движения по помещению, а также подчеркивает конструктивные элементы (лестницу). Цвета светильников различные, от нейтрального белого до светло-голубого оттенка, располагаются хаотично. Имеется возможность включать каждый источник освещения отдельного, если необходима лишь точечная подсветка. Также есть возможность уста-

новить подвесные источники света по центральной оси здания.

Для дополнительного естественного освещения крыша частично перекрыта стеклянными панелями. Фрагменты данного перекрытия могут открываться дистанционно, тем самым осуществляется проветривание помещения.

Варианты внутреннего оформления помещения (рис.3, 4).

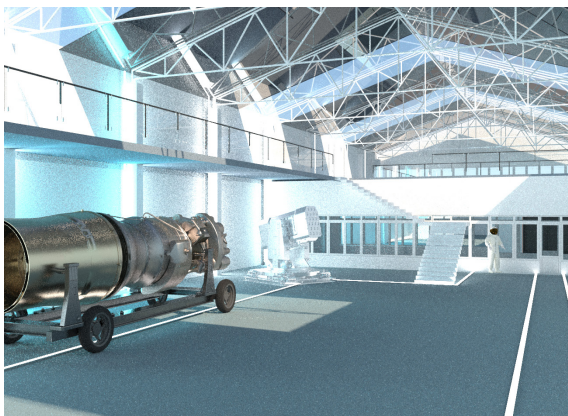


Рис. 3. Интерьер выставочно-образовательного павильона

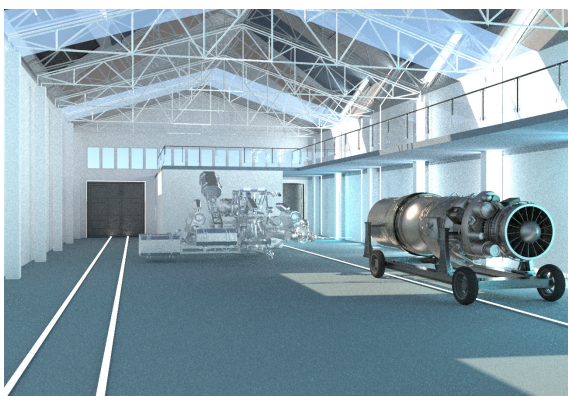
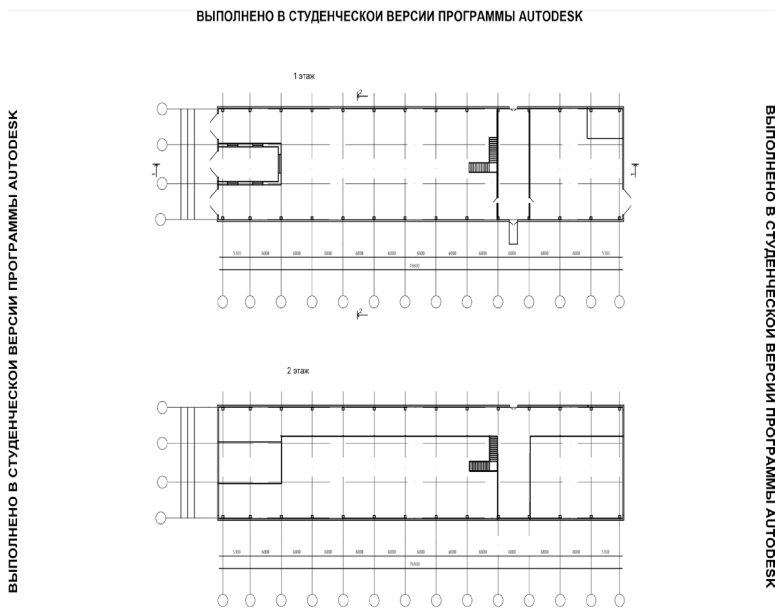


Рис. 4. Интерьер выставочно-образовательного павильона

Габаритные размеры здания: высота от уровня земли до уровня опирания остекления - 7 400 мм; высота этажа - 4 350 мм; высота от уровня земли до наивысшей точки здания - 10 120 мм; толщина перекрытия антресольного этажа - 150 мм; длина здания - 78 700 мм; ширина здания - 17 800 мм. Поэтажные планы с сеткой колонн, а также продольный и поперечный разрезы представлены на рисунках 5 и 6.

1. Фундамент. Одна из самых сложных и неясных составляющих проекта, т.к. для однозначного решения необходимы планы фундаментов уже существующих зданий. Можно предположить, что подойдут монолитные железобетонные фундаменты стаканного. Размер фундаментной плиты 1500*1500.



ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
Рис. 5. Поэтажные планы сооружения

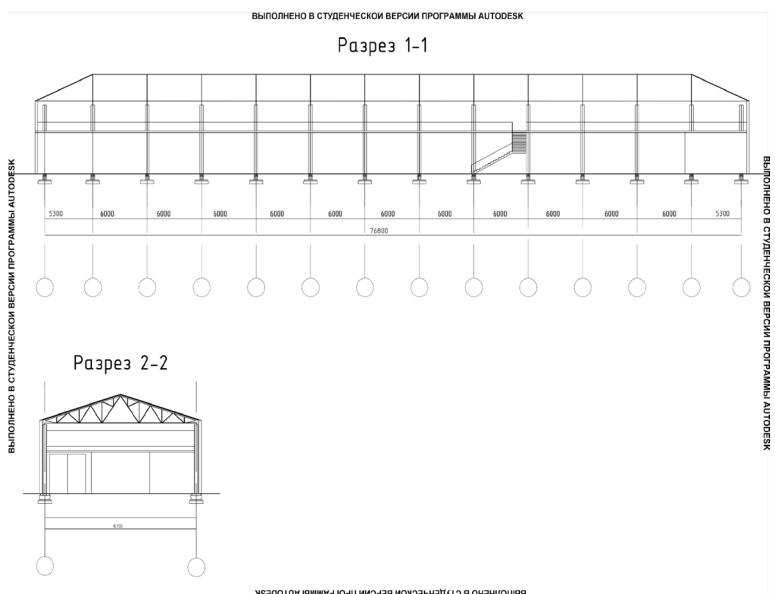


Рис. 6. Продольный и поперечный разрезы сооружения

2. Колонны. Стальные колонны размером 400x400мм поддерживают конструкции ферм и крыши. Колонна двутаврового постоянного сечения без консолей высотой 7,2 м. Заглубление - 200 мм.

3. Стены. Стены толщиной 250 мм выполнены из сэндвич-панелей с утеплителем из минеральной ваты, имеют гладкую облицовку. Данный вариант предусмотрен для того случая, когда новое здание не примыкает вплотную к уже двум существующим. Сэндвич-панели нашиваются на металлический каркас, поддерживаемый стальными колоннами сечения 400*400 мм.

4. Крыша. Конструкция крыши состоит

из нескольких элементов ферм, остекления и кровли (частичное покрытие). Она имеет треугольную форму, опирается на стальные стропильные фермы 40*40*3 мм марки ст3 для пролета 18 м с уклоном верхнего пояса 1:3,5 при шаге 6 м. Частично покрытие выполнено из стекла для создания естественного освещения.

В ходе данной работы был предложен вариант реорганизации пространства под выставочно-образовательное помещение. Простота формы помещения, а также минималистичный дизайн позволяют предлагать различные варианты экспозиций, а также дорабатывать дизайн интерьера, менять его в течении эксплуатации.

Литература

1. Аванесова Г.А. «Культурно-досуговая деятельность: Теория и практика организации». М.: Аспект Пресс, 2013. 236с.
2. Благовещенский, Ф. А. Архитектурные конструкции: учебник [Текст] / Ф. А. Благовещенский, Е. Ф. Букина. – М.: Архитектура-С, 2011. – 232 с.
3. Гайдинг Акитектс. Коллекционный сборник архитектурных путеводителей, ДОМ паблишерс, 2013 - 320 с
4. Иовлев, В. И. Архитектурное пространство и экология: монография [Текст] / В. И. Иовлев. – Екатеринбург: Архитектон, 2006. – 287 с
5. Наназашвили В. И., Наназашвили И. Х. Ресурсосбережение в строительстве. Справочное пособие. М.: Литрес, 2015. 489 с.
6. Краснова Т.В., Галичина А.В. Прообраз ар-хитектурного сооружения как объект проектирования/Международный студенческий научный вест-ник. 2017.№4-8. С. 1131-1135.
7. Краснова Т.В., Пермяков М.Б. Технология разработки художественного образа в дизайне и ар-хитектуре средствами графической дизайн-концеп-ции/Современные проблемы науки и образования. 2018.№1. С. 11
8. Пермяков М.Б., Шарипова З.Ф. Рекон-струкция общественных зданий/Актуальные про-блемы современной науки, техники и образова-ния.2017. Т. 1. С. 268-270.
9. Трепененков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий: Учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1980. - 284 с., ил.
10. Шенцова О.М. Эргономика и предметное наполнение архитектурной среды: учеб. пособие / О.М. Шенцова, Т.В. Усатая, Т.В. Краснова. –Маг-нитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. –147 с.
11. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. Учеб. пособие для студентов строительных специальностей. - М.: “Архитектура-С”.2005.168с., ил.
12. ГОСТ 23120-2016 Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные. Технические условия (Переиздание)
13. ГОСТ 25772-83 Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Общие технические условия (с Изменением N 1)
14. ГОСТ 27751—2014 Надежность строительных конструкций и оснований
15. ГОСТ 30698-2014 Стекло закаленное. Технические условия
16. СНИП 3.03.01—87 Несущие и ограждающие конструкции
17. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНИП 31-06-2009 (с Изменениями N 1-4)
18. СП63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНИП 52-01-2003.М.:ФАУ«ФЦС»,2012. – 155 с.
19. СП 278.1325800.2016 Здания образовательных организаций высшего образования. Правила проектирования
20. ТУ 5272-003-09427036-2013 Конструкции светопрозрачные. Крыши стеклянные.

References

1. Avanesova G.A. «Kul'turno-dosugovaya deyatel'nost': Teoriya i praktika organizacii». M.: Aspekt Press, 2013. 236s. [Avanesova G.A. "Cultural and leisure activities: Theory and practice of organization." M. : Aspect Press, 2013.236s.]
2. Blagoveshchenskij, F. A. Arhitekturnye konstrukcii: uchebnik [Tekst] / F. A. Blagoveshchenskij, E. F. Bukina. – M.: Arhitektura-S, 2011. – 232 s.[Blagoveshchensky, FA Architectural structures: textbook [Text] / FA Blagoveshchensky, EF Bukina. - M. : Architecture-S, 2011.-- 232 p.]
3. Gajding Akitekts. Kollekcijonnyj sbornik arhitekturnyh putevoditelej, DOM publishers, 2013 - 320 s [Guiding Akitects. Collectible collection of architectural guidebooks, DOM publishers, 2013 - 320 p.]
4. Iovlev, V. I. Arhitekturnoe prostranstvo i ekologiya: monografiya [Tekst] / V. I. Iovlev.

- Ekaterinburg: Arhitekton, 2006. – 287 s [Iovlev, VI Architectural space and ecology: monograph [Text] / VI Iovlev. - Yekaterinburg: Architecton, 2006. -- 287 p.]
5. Nanazashvili V. I., Nanazashvili I. H. Resursosberezhenie v stroitel'stve. Spravochnoe posobie. M.: Litres, 2015. 489 s. [Nanazashvili V. I., Nanazashvili I. Kh. Resource saving in construction. Reference manual. M.: Liters, 2015.489 p.]
6. Krasnova T.V., Galichina A.V. Proobraz ar-hitekturnogo sooruzheniya kak ob"ekt proektirova-niya/Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vest-nik. 2017.No4-8. S. 1131-1135. [Krasnova T.V., Galichina A.V. The prototype of an architectural structure as an object of design / International student scientific bulletin. 2017.No4-8. S. 1131-1135.]
7. Krasnova T.V., Permyakov M.B. Tekhnologiya razrabotki hudozhestvennogo obraza v dizajne i ar-hitekture sredstvami graficheskoy dizajn-koncep-cii/Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2018.No1. S. 11[Krasnova T.V., Permyakov M.B. Technology for the development of an artistic image in design and architecture by means of a graphic design concept / Modern problems of science and education. 2018.No1. P. 11]
8. Permyakov M.B., SHaripova Z.F. Rekon-strukciya obshchestvennyh zdaniy/ Aktual'nye pro-blemy sovremennoj nauki, tekhniki i obrazova-niya.2017. T. 1. S. 268-270.[Permyakov M.B., Sharipova Z.F. Reconstruction of public buildings / Actual problems of modern science, technology and education. 2017. T. 1.S. 268-270.]
9. Trepenenkov R.I. Al'bom chertezhej konstrukcij i detalej promyshlennyh zdaniy: Ucheb. posobie dlya vuzov. - 3-e izd., pererab. i dop. - M.: Strojizdat, 1980. - 284 s., il.[Trepenenkov R.I. Album of drawings of structures and details of industrial buildings: Textbook. manual for universities. - 3rd ed., Rev. and add. - M.: Stroyizdat, 1980. -- 284 p., Ill.]
10. SHencova O.M. Ergonomika i predmetnoe napolnenie arhitekturnoj sredy: ucheb. posobie / O.M. SHencova, T.V. Usataya, T.V. Krasnova. –Mag-nitogorsk: Izd-vo Magnitogorsk. gos. tekhn. un-ta im. G.I. Nosova, 2017. –147 s.[Shentsova OM Ergonomics and content of the architectural environment: textbook. allowance / O.M. Shentsova, T.V. Usataya, T.V. Krasnova. –Mag-nitogorsk: Publishing house of Magnitogorsk. state tech. un-ta them. G.I. Nosova, 2017. –147 p.]
11. SHereshevskij I.A. Konstruirovaniye promyshlennyh zdaniy i sooruzhenij. Ucheb. posobie dlya studentov stroitel'nyh special'nostej. - M.: "Arhitektura-S".2005.168s., il. [Shereshevsky I.A. Design of industrial buildings and structures. Textbook. manual for students of construction specialties. - M.: "Architecture-S". 2005.168s., Ill.]
12. GOST 23120-2016 Lestnicy marshevye, ploshchadki i ograzhdeniya stal'nye. Tekhnicheskie usloviya (Perezizdanie) [GOST 23120-2016 Flight stairs, platforms and steel railings. Specifications (Reissue)]
13. GOST 25772-83 Ograzhdeniya lestnic, balkonov i krysh stal'nye. Obshchie tekhnicheskie usloviya (s Izmeneniyem N 1) [GOST 25772-83 Steel railings for stairs, balconies and roofs. General specifications (with Amendment No. 1)]
14. GOST 27751—2014 Nadezhnost' stroitel'nyh konstrukcij i osnovanij [GOST 27751—2014 Reliability of building structures and foundations]
15. GOST 30698-2014 Steklo zakalennoe. Tekhnicheskie usloviya [GOST 30698-2014 Tempered glass. Technical conditions]
16. SNiP 3.03.01—87 Nesushchie i ograzhdayushchie konstrukcii [SNiP 3.03.01-87 Bearing and enclosing structures]
17. SP 118.13330.2012 Obshchestvennyye zdaniya i sooruzheniya. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 31-06-2009 (s Izmeneniyami N 1-4) [SP 118.13330.2012 Public buildings and structures. Updated edition of SNiP 31-06-2009 (with Amendments N 1-4)]
18. SP63.13330.2012 Betonnyye i zhelezobetonnyye konstrukcii. Osnovnyye polozheniya. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 52-01-2003.M.:FAU«FCS»,2012. – 155 s. [SP63.13330.2012 Concrete and reinforced concrete structures. Basic provisions. Updated edition of SNiP 52-01-2003. Moscow: FAU "FCS", 2012. - 155 p.]
19. SP 278.1325800.2016 Zdaniya obrazovatel'nyh organizacij vysshego obrazovaniya. Pravila proektirovaniya [SP 278.1325800.2016 Buildings of educational institutions of higher education. Design rules]
20. TU 5272-003-09427036-2013 Konstrukcii svetoprozrachnyye. Kryshi steklyannye [TU 5272-003-09427036-2013 Translucent structures. Glass roofs]

Вольф П.С.,

студент, кафедра архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: polinawolf24@gmail.com

Кошелева С.В.,

студент, кафедра архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: koshelewasofa@yandex.ru

Зимич В.В.,

к.т.н., доцент кафедры архитектуры, доцент кафедры строительных материалов и изделий, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: zimichvv@susu.ru

Volf P.S.,

student, Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: polinawolf24@gmail.com

Kosheleva S.V.,

student, Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: koshelewasofa@yandex.ru

Zimich V.V.,

candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Architecture, Associate Professor of the Department of Building Materials and Products, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: zimichvv@susu.ru

Поступила в редакцию 20.05.2021

Коротеева Т.Ю., Ахмедова А.Т.

ЗЕЛЕННЫЕ ЗОНЫ В СТРУКТУРЕ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДСКОГО ЖИЛИЩА

С появлением новых технологий и конструкций, город стал (и продолжает) расти не только вширь, но и ввысь, что приводит к повышению этажности и более плотной застройке территории. Высокая жилая застройка городов не дает возможности «связать» жилище с озелененными пространствами улицы или двора, при этом непрерывное расширение территории города вытесняет все больше так необходимого «зеленого» пространства на вновь образованные и еще более удаленные окраины, что негативно сказывается на состоянии городской среды. Особенно данное влияние заметно на примере современных мегаполисов и агломераций. Основные проблемы которых связаны с инфраструктурой, зависящей от недостатка свободных площадей для строительства и урбанизацией, повлекшей перенаселение - как следствие ухудшение здоровья и качества жизни жителей. Очевидно, что обеспечение населения комфортабельным жилищем и экологические вопросы остаются первостепенными проблемами современного города.

Стремление к комфорту городской жизни и необходимость зеленой составляющей в окружении горожанина – это важное условие, которое необходимо учесть при проектировании, строительстве и эксплуатации городского жилища. Решением данного условия все чаще становится «зеленая архитектура», характеризующаяся внедрением в жилище природной среды, что согласно исследованиям ученых, оказывает положительное действие как на экологические показатели, так и на здоровье человека.

Зеленые зоны, размещенные в структуре современного многоэтажного здания могут нести разную функциональную направленность. Они могут предназначаться как для личного пользования владельцев квартиры, например в качестве собственного мини-сада на балконе или террасе, или иметь общественное назначение – в виде мест для встреч, коммуникации, игр, занятий спортом, а возможно просто служить местами пассивного отдыха и любования живой природой, входящей в состав жилого комплекса.

В статье рассматривается отечественный и зарубежный опыт синтеза природы и архитектуры жилища на примере современных жилых комплексов. Отмечаются современные проблемы городской среды и способы их решения посредством зеленой архитектуры. Особое внимание обращено на размещение зеленых зон в структуре здания и определена их функциональная направленность.

Ключевые слова: зеленая архитектура, проблемы городской среды, жилой комплекс.

Karatseyeva T. Y., Akhmedov A. T.

GREEN ZONES IN STRUCTURE OF MODERN URBAN DWELLING

With the advent of new technologies and structures, the city began (and continues) to grow not only wide, but also up, which leads to an increase in storeys and more dense development of the territory. High residential development of cities does not make it possible to “connect” housing with landscaped spaces of a street or courtyard, while the continuous expansion of the city’s territory displaces more and more of the so-needed

“green territory” to newly formed and even more remote outskirts, which negatively affects the state of the urban environment. Especially this influence is noticeable on the example of modern megacities and agglomerations. The main problems that are associated with infrastructure, which depends on the lack of free space for construction and urbanization, led to overpopulation - as a result of the deterioration of the health and quality of residents’ life. Obviously, providing the population with comfortable housing and ecology remain the primary problems of the modern city.

The desire for the comfort of urban life and the need for a green component in the environment of a city dweller is an important condition that must be taken into account while designing, building and operating a city dwelling. The solution to this condition is increasingly the “green architecture,” characterized by the introduction of the natural environment into housing, according to research by scientists, has a positive effect on both environmental indicators and human health.

Green areas located in the structure of a modern multi-storey building can have different functional orientation. They can be intended for the personal use of apartment owners, for example, as their own mini-garden on a balcony or terrace, or have a public purpose - in the form of places for meetings, communication, games, sports, and perhaps simply serve as places of passive recreation and love of wildlife, which is part of a residential complex.

The article discusses the domestic and foreign experience of synthesizing the nature and architecture of housing on the example of modern residential complexes. The current problems of the urban environment and how to solve them through a green architecture are noted. Particular attention is paid to the placement of green areas in the structure of the building and their functional orientation is determined.

Keywords: *green architecture, problems of urban environment, residential complex.*

Исчезновение зеленых насаждений связано с быстро растущими городскими пространствами [1]: появлением точечной застройки во дворах, застройкой территорий вопреки нормам и правилам, ухудшением климатической обстановки городов в связи с постоянно растущим количеством автотранспорта [2]. В последние десятилетия многие архитекторы задумываются над решением данных проблем современного города путем совмещения жилой функции и парковой или рекреационной зеленой зоны в самом здании. Как ответ – в разных странах мира возводятся жилые дома в структуре которых изначально заложено наличие зеленых растений. По мнению архитекторов, у современного человека все меньше остается времени на посещение парков и рекреационных зон в течении рабочей недели. Их расположение в жилище несет как эстетическую, так и психологическую разгрузку. Сейчас растения все чаще мы можем увидеть на фасадах, личных балконах, террасах, в атриумных пространствах или целых парковых зонах, предназначенных для совместного отдыха всех жителей дома высоко над уровнем земли. Если ранее зеленые насаждения были размещены на земле, то теперь городская природа, подобно лифту, поднимается вверх и жители

высоток тоже могут наблюдать ее за своим окном - на балконе или общаясь с соседями на общей озелененной крыше или террасе. Разумеется, идея эта не нова – и в прошлых веках при строительстве озелененные крыши и атриумы тоже применялись в жилище, однако сегодня инновации в сфере строительства и биологии позволили располагать и приспосабливать растения к большей высоте городской застройки, а использование образовавшихся функциональных зон стало более разнообразным.

Применение растений в интерьере жилища известно давно. Наверное, у каждого горожанина дома есть какой-либо цветок (а может и не один) на подоконнике, за которым нужно ухаживать, вовремя поливать и пересаживать, а в период временного отъезда из дома переселять «к заботливой соседке». Это свидетельство тяги современного занятого человека к природным объектам в своем жилище. Сейчас все больше становится популярной тенденция вертикального озеленения. Так, все чаще можно заметить в современных жилых интерьерах фитомодули и фитостены, для полива которых применяются автоматические системы. Такие зеленые зоны требуют меньшего ухода, не занимают горизонтальные поверхности, а также луч-

ше справляются с задачей создания иллюзии природного окружения.

Вертикальное озеленение известно и вне интерьера. Конечно нельзя однозначно ответить на вопрос где оно появились изначально в самом здании или на его фасаде. Однако достоверно точно известно, что на сегодняшний день работы Патрика Бланка – художника и ботаника из Франции – изобретателя вертикального сада на городских многоэтажных фасадах очень знамениты. В качестве примера такого фасада можно привести сиднейские жилые стосемнадцатиметровые башни «One Central Park» (Ateliers Jean Nouvel совместно с PTW Architects [3]), которые отмечены особой наградой в 2014 году. В результате сотрудничества архитекторов и ботаника получился самый высокий вертикальный фасад и привлекающее вид здание.

Для озеленения использовано было более трехсот видов растений, адаптированных к условиям австралийского климата. Между башнями расположен озелененный атриум. Его освещают при помощи отражателей, установленных на высокой башне. Отражатели концентрируют солнечную энергию сорока гелиостатов и распределяют ее вниз. Кроме декоративного эффекта фасады защищены от перегрева, пыли и шума, что является немаловажным условием в большом городе.

Еще один пример – здание, находящееся в столице Колумбии – Santalalía (Paisajismo Urbano и Groncol, 2015г.) [4]. Этот жилой дом включает девять наземных этажей и два подземных уровня. Он заметно отличается среди окружающей застройки своим видом и тем самым переключается с зелеными вершинами гор. Несмотря на то, что здание буквально зажато между домами оно является своеобразным символом города, как ответ устойчивому развитию.

Рассмотренные примеры затрагивают в основном только фасады, где растения на внешней части зданий придают ему эстетический образ, при этом релаксирующее воздействие природы, наверное, больше актуально для жителей близлежащих зданий. Строительство квартир с озелененными личными (принадлежащими как правило только жильцам данной квартиры) балконами и террасами постепенно стирает границу между городским жилищем и преимуществами пригородной жизни. Например, миланский жилой комплекс, возведенный в 2014 году мастерской Boeri Studio – «Bosco Verticale» [5]. Он представляет собой две башни (17 и 24 этажа), соединенные на нижних уровнях общественными пространствами.



Рис. 2. ЖК Bosco Verticale, Милан, Италия. Арх. С. Боэри, Д. Баррека и Дж. Ла Барра, 2014г.: а) внешний вид [5]; б) планировка квартир [6]

Непривычный внешний вид зданию придают балконы и террасы с деревьями и кустарниками, которые создают у жильцов иллюзию загородного сада. На каждом этаже находится по две квартиры, размещенных вокруг вертикальных коммуникаций – лестничного узла и лифта. Площадь квартир не менее 100 кв.м [7], потому назвать их доступными никак нельзя. В каждой квартире имеются: несколько спальных комнат, ванных, кабинет, гостиная и кухня и 2-3 балкона в зависимости от планировки.

С морфологической точки зрения, построенные в прошлом веке жилые здания в большей степени имели форму параллелепипеда. Сегодня развитие технологий и техники не ограничивают фантазию архитекторов, от которой зависит не только имидж здания, но и его внутреннее наполнение. Несколько иначе в инженерном плане и визуальном облике, чем «Bosco Verticale», выглядит 21 этажная башня «Agora Garden». Она возведена в Тайбэе в 2017 году. Архитектор – Vincent Callebaut [8]. В центре башни находится ядро с вертикальными коммуникациями: лестницами, пассажирскими и грузовым лифтом (для перевозки габаритных грузов и ав-

томобилей). По обе стороны от вертикального ядра размещаются квартиры, представленные 4 типами, как в одном уровне, так и двухуровневые. Каждая квартира занимает площадь 540 кв.м [8] (не спроста - это здание с самыми дорожными квартирами Тайваня) и вмещает несколько спален и санузлов, общую комнату, столовую, кабинет и место для личного автомобиля.

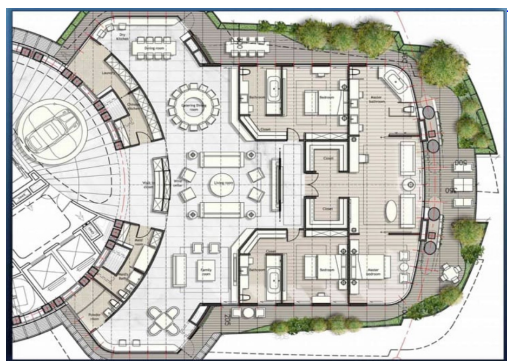


Рис. 3. ЖК Agora Garden, Тайбэй, Тайвань. Арх. Vincent Callebaut, 2017г.: а) внешний вид; б) планировка квартиры [8]

Изюминкой проекта являются зеленые насаждения на террасах вокруг квартир. Кроме основного назначения, они также служат дополнительной визуальной границей. Из-за того, что здание имеет форму спирали, образовано было 2 вида террас: затененные – под верхним нависающим уровнем, на которых можно выращивать цветы и овощи; и с открытым пространством, на которых разместили деревья, в том числе и плодовые. Таким образом жильцы могут не только любоваться природой, но и выращивать экологически чистые продукты.

Применение зелени на балконах и террасах больше актуально для стран с жарким климатом, однако архитекторы спроектировали жилой комплекс с озелененными балконами и в Казахстане. Правда, не настолько грандиозный с зеленой стороны, как предыдущие примеры, но первый на территории страны (на сколько успешной будет данная идея применимо к южной столице покажет

время). В Алматы на пересечении проспектов Аль-Фараби и Сейфуллина сейчас возводят жилой комплекс METROPOLE [9].

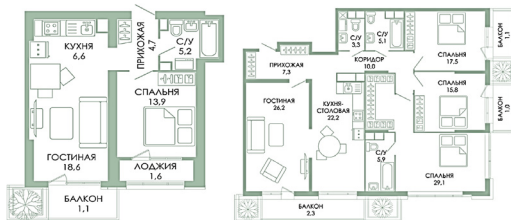


Рис. 4. ЖК METROPOLE, Алматы, Казахстан. Строительная компания BAZIS-A: а) внешний вид; б) планировки квартир [9]

Предполагается, что ЖК будет состоять из 29 домов, 12, 17 и 19 этажности. В отличие от зарубежных примеров квартиры рассчитаны на спрос разного достатка покупателей (от 2-х комнатных площадью 51,7 кв. м, до четырех – 146,6 кв. м). К сожалению, по плану не в каждой квартире предусмотрено размещение деревьев, что является большим отличием от зарубежных аналогов.

Широко на сегодняшний день распространены в структуре обще озелененные пространства – общественные террасы, переходы между зданиями, зеленые крыши. Причем, если жилой комплекс состоит из одного здания, то такие пространства как правило размещены по периметру всей крыши, а если составляет несколько – то обычно на крыше нижнего здания (при этом оно может быть и не жилым, например, парковкой, магазином, спортивным или коммерческим помещением, и т.п.) или и на нескольких сразу. Как, например, в жилом доме SkyVille, от архитектурного бюро WOHA (2015) в Сингапуре [10].

Комплекс представляет собой три 46-этажных объема и здание автостоянки, соединенных между собой посредством переходов. На крыше наземной автостоянки архитекторы разместили парковую зону для всех жителей с местами для отдыха и детскими площадками. Кроме того, для общения жителей предназначены рекреационные озелененные зоны в основном здании, расположенные на каждом одиннадцатом этаже и

крыше со смотровой площадкой. Несмотря на то, что комплекс позиционируется как социальное жильё, архитекторы разместили на его территории множество общественных и озелененных пространств, а такие функциональные зоны, как игровую для детей и учебную вынесли за пределы жилой зоны, но, разместили на этаже.

Помимо попарно размещенных квартир трех типов (всего на этаже их 12), что позволяет проживать родственникам рядом, но тем не менее в разных квартирах, каждый этаж предусматривает место для игр детей, учебное и общее пространство, «небесные террасы» с растениями. Наличие такого количества общественных пространств должно способствовать большему общению жильцов. Также проектировщики уделили не малое внимание проветриваемости жилища, что является актуальным в тропическом климате Сингапура. Жилые ячейки находятся по одну сторону жилой башни и занимают всю её ширину, этот прием решил вопрос с вентиляцией и сэкономил финансовые средства государства.

Таким образом известный принцип Ле Корбюзье о саде на крыше становится все более популярным в том числе и на уровне принятия законов. Так во Франции, Германии, Сингапуре, России распространение зеленых насаждений на поверхности крыши определено законодательно. Это позволяет «наполнить» окружающую среду зеленью в условиях ограниченной городской площади, а также создать дополнительные места для проведения досуга и отдыха.

Зеленые растения можно увидеть и атриумах жилого дома. При этом атриумные пространства могут быть как открытые, так и закрытого типа – своего рода большие

зимние сады. Примером жилого здания с пространством такого вида может являться пока нереализованный проект деревянной восьмидесятиэтажной башни (примечательно, что деревянные многоэтажные строения на сегодняшний день весьма распространённое явление в архитектурном мире). Проект разработан совместной группой, состоящей из инженеров из Thornton Tomasetti, исследователей университета в Кембридже и дизайнеров Perkins and Will для американского Чикаго. Здание получило название River Beech [11]. Предполагается, что его конструкция будет деревянной (из клееной древесины), что, по предположениям ученых, должно положительно отразиться на окружающей среде. По проекту жилыми будут две параллельные башни. Левая и правая стороны ко-

торых, соединены посередине озелененным застекленным общественным пространством с мостиками-переходами и смотровыми площадками, служащими также местами отдыха и общения. Квартиры – двухуровневые 3 типов, где первый этаж – общая зона с кухней-гостиной и с/у, на втором находятся спальни и ванная с с/у.

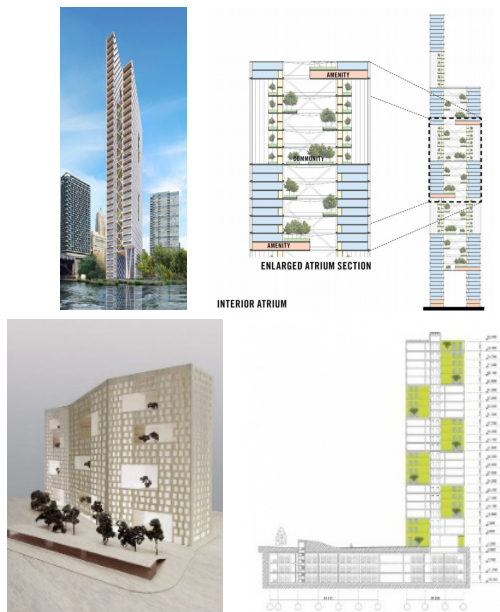


Рис. 6. Проекты жилых комплексов с атриумными пространствами: а-б) ЖК River Beech для Чикаго: внешний вид и разрез здания [12], США. Компания Perkins + Will; в-г) ЖК «Лайм», Москва, Россия. Арх. бюро ADM, 2021г.: макет и разрез, секция 4 [13]

Открытым видом озелененного атриума с боковым освещением могут являться ниши жилого дома «Лайм» (24 этажный). Он находится в Москве, проект разработан в архитектурном бюро ADM А. Романова и Е. Кузнецовой [14]. Расположенные в шахматном порядке атриумы помимо мест отдыха и детских площадок служат для дополнительного естественного освещения жилых квартир. Такие пространства занимают высоту в 4 этажа и размещены по обе стороны дома. Выйти на них можно из коммуникационной зоны соответствующего этажа здания. Квартиры 1–4 – комнатные занимают площадь 43-129 кв. м [13]. Система планировки секционная. Пока комплекс находится на стадии строительства и насколько он будет соответствовать проекту увидим позднее.

Заключение

Приведенные в примерах зеленые зоны в структуре жилого здания размещают:

на фасадах; личных балконах и террасах; общественных местах – переходах и крышах, общественных террасах; атриумах.

Однако перечисленные зелёные зоны за-

частую не расположены локально. Современные архитекторы комбинируют данные пространства между собой или объединяют их вместе, создавая проекты городских жилых районов, покрывая здания растениями сверху-донизу подобно естественным природным ландшафтам. Зелеными пространствами могут выступать газоны, фасадные и интерьерные стены с вертикальным озеленением; высаженные в грунт, в специально предназначенных местах деревья, кустарники, вьющиеся растения и, даже овощные или ягодные культуры. Также можно проследить, что «зелеными пространствами» могут выступать вазоны с деревьями, которые, при необходимости, можно перемещать, тем самым придавая визуальное разнообразие жилой среде.

С градостроительной точки зрения зеленые здания привлекают вид и служат ориентирами в пространстве города, улучшают его облик. С экологической – улучшают воздушную среду, обогащая ее кислородом и собирая пыль. Также такие здания сохраняют биоразнообразие природы. Следует отметить, что большинство рассмотренных жилищ «зеленые» не только снаружи в прямом смысле, но и за счет применения альтернативных источников энергии.

только начинается. Скорее всего это связано не столько с климатическими условиями, сколько с экономическими – стоимостью квартир и возможностью впоследствии содержать растительность в надлежащем виде. Вероятно экономический фактор также влияет на вариабельность квартир в комплексе, большее разнообразие квартир (по комнатности от 1 до 5) и площади в составе одного здания выявилось в странах СНГ, чем в зарубежных аналогах. С планировочной стороны квартиры могут быть как в одном уровне, так и двухэтажные; характерно вынесение некоторых функций за пределы квартир; отсутствие летних помещений компенсируется общественными озелененными пространствами (в атриумах, на террасах, крышах); им свойственно расширенное кухонное пространство (кухня-столовая-гостиная).

Относительно пространств комплексов можно заметить, что они многофункциональны – парковка, рестораны, кафе, магазины, кинотеатры и «минипарки» теперь находятся в одном здании. Быстрый ритм жизни заставляет архитекторов приспособлять здания под нужды современного «спешащего» человека, которому необходимо получать все удобства в шаговой доступности. При этом зеленые зоны способствуют общению



Рис. 9. Типы и функции «зелёных зон» в современных городских жилых комплексах

Применение растительности повышает статус комплекса. Замечено, что в основном такие здания распространены в странах с жарким климатом, в то время как на постсоветском пространстве их строительство

людей: если это личные пространства – то внутрисемейному, а если общественные – то между соседями или с гостями.

Функционально зеленые пространства, размещенные в структуре жилого здания мо-

гут быть: зонами отдыха, общения, спортивными, игровыми для детей, выполнять роль смотровой площадки и служить коммуникационной зоной между объемами зданий; в зависимости от посаженных растений – могут являться садом или огородом.

В настоящее время общими усилиями профессионалов разных областей знаний, которые удачно совмещают архитектуру, природу и технологии, создаются жилые сооружения в мегаполисах, сочетающие преимущества пригорода и частного дома. Цель

их совместной работы – улучшить качество воздуха, внедрив энергоэффективные инновационные технологии и материалы, и при этом создать уникальные пространства для общения и отдыха.

Итак, строительство зданий с живыми растениями в своей структуре еще не достаточно распространено, но уже сейчас можно сказать, что они играют важную роль в городской среде, сохраняя здоровье человека и определяя путь развития архитектуры на годы вперед.

Литература

1. Ахмедова А. Т. Проблемы дизайна городской среды Алматы. «Архитектура и архитектурная среда: вопросы исторического и современного развития» /Международная научно-практическая конференция, Вестник Тюменского архитектурно-строительного университета. - Тюмень, 2015. – С.3-5. ISSN: 2412-530X. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24435601>
2. Ахмедова А. Т. Дизайн городской среды в аспекте инновационных технологий. Architecture, urbanism, design. Международный электронный научный журнал. - Челябинск, 2015, №3. – С. 19-23. ISSN 2313-724X. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23599735>
3. О. Сочалин, Топ-10 зданий с вертикальным озеленением/О. Сочалин // ARCHITIME.RU - информационно-образовательный ресурс - URL: https://www.architime.ru/specarch/top_10_green_houses/green_houses.htm (дата обращения: 05.08.2020)
4. Lidija Grozdanic, World's largest vertical garden blooms with 85,000 plants in the heart of Bogota/ Lidija Grozdanic// Inhabitat – 05.12.2017 - URL: <https://inhabitat.com/the-worlds-largest-vertical-garden-blooms-with-85000-plants-in-the-heart-of-bogota/> (дата обращения: 06.09.2020)
5. «Висячие сады» Милана. 8 чудо света / Milanweek Media Group [Электронный ресурс]: <https://www.milanweek.ru/boscoverticale/>(дата обращения: 06.09.2020)
6. А. Старостина, Лес ввысь / А. Старостина // Archi.ru.- 18.11.2014 - URL: <https://archi.ru/world/58575/les-vvys> (дата обращения: 08.08.2020)
7. Ананина И., Самый лучший и уникальный небоскреб в Европе / Ананина И.// Сетевое издание «DP.RU» - 10.12.2015 - URL: http://news.nb.dp.ru/a/2015/12/10/Samij_luchshij_i_unikalnij/ (дата обращения: 08.08.2020)
8. Adfer Dazne, Agora Garden: torre ecológica de Vincent Callebaut/ Adfer Dazne// IS-ARQuitectura - 27.11.2016 - URL: [https://blog.is-arquitectura.es/2016/11/27/agora-garden-condominio-ecologico-v-callebaut/#prettyPhoto\[pp_gal\]/7/](https://blog.is-arquitectura.es/2016/11/27/agora-garden-condominio-ecologico-v-callebaut/#prettyPhoto[pp_gal]/7/) (дата обращения: 06.09.2020)
9. ЖК Metropole// АТА — информационный портал о новостройках Алматы - [Электронный ресурс]: <https://estates.kz/bazis-a/metropole> (дата обращения: 08.08.2020)
10. “SkyVille / ВОНА” 08 Dec 2016. ArchDaily. Accessed 2 Feb 2020. <<https://www.archdaily.com/800832/skyville-woha>> ISSN 0719-8884 (дата обращения: 08.08.2020)
11. Sharon Lam. “The Tallest Timber Tower Yet: Perkins + Will’s Concept Proposal for River Beech Tower” 06 Oct 2016. ArchDaily. Accessed 2 Feb 2020. <<https://www.archdaily.com/796649/the-tallest-timber-tower-yet-perkins-plus-wills-concept-proposal-for-river-beech-tower>> ISSN 0719-8884 (дата обращения: 10.08.2020)
12. River Beech Tower: A Tall Timber Experiment /Presented/James A. Giebelhausen, AIA | Perkins+Will - URL: https://www.woodworks.org/wp-content/uploads/presentation_slides-GIEBELHAUSEN-River-Beech-Tower-WSF-180523.pdf (дата обращения: 10.08.2020)
13. ЖК «Лайм»/ KwartiravMoskve.ru Квартирыви апартаменты в новостройках Москвы [Электронный ресурс]: <https://www.kwartiravmoskve.ru/Objects/zhk-laym/> (дата обращения: 10.07.2020)

14. Старостина А., Город в городе / 21.06.2011 Archi.ru. - URL: <https://archi.ru/projects/russia/7176/zhiloi-dom-na-staroalekseevskoi> (дата обращения: 10.07.2020)

References

1. Akhmedova A. T. Problems of design of the urban environment of Almaty. "Architecture and architectural environment: issues of historical and modern development" / International Scientific and Practical Conference, Bulletin of the Tyumen University of Architecture and Civil Engineering. - Tyumen, 2015. - p. 3-5. ISSN: 2412-530X. The database of Russian science citation index. <https://elibrary.ru/item.asp?id=24435601>
2. Akhmedova A. T. Design of the urban environment in the aspect of innovative technologies. Architecture, urbanism, design. International Electronic Scientific Journal. - Chelyabinsk, 2015, No. 3. - P. 19-23. ISSN 2313-724X. The database of Russian science citation index. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23599735>
3. O. Sochalin, Top-10 buildings with vertical landscaping. Sachalin // ARCHITIME.RU-information and educational resource-URL: https://www.architime.ru/specarch/top_10_green_houses/green_houses.htm (accessed: 05.08.2020)
4. Lidija Grozdanic, World's largest vertical garden blooms with 85,000 plants in the heart of Bogota/ Lidija Grozdanic/ / Inhabitat-05.12.2017-URL: <https://inhabitat.com/the-worlds-largest-vertical-garden-blooms-with-85000-plants-in-the-heart-of-bogota/> (accessed: 06.09.2020)
5. "Hanging Gardens" of Milan. 8 wonder of the world / Milanweek Media Group [Electronic resource]: <https://www.milanweek.ru/boscoverticale/>(accessed: 06.09.2020)
6. A. Starostina, Forest skyward / A. Starostina // Archi.ru. - 18.11.2014-URL: <https://archi.ru/world/58575/les-vvys> (accessed: 08.08.2020)
7. Ananina I., The best and most unique skyscraper in Europe / Ananina I. / / Online Edition "DPRU" - 10.12.2015-URL: http://news.nb.dp.ru/a/2015/12/10/Samij_luchshij_i_unikalnij/ (accessed: 08.08.2020)
8. Adfer Dazne, Agora Garden: torre ecológica de Vincent Callebaut/ Adfer Dazne/ / IS-ARQuitectura - 27.11.2016-URL: [https://blog.is-arquitectura.es/2016/11/27/agora-garden-condominio-ecologico-v-callebaut/#prettyPhoto\[pp_gal\]/7/](https://blog.is-arquitectura.es/2016/11/27/agora-garden-condominio-ecologico-v-callebaut/#prettyPhoto[pp_gal]/7/) (accessed: 06.09.2020)
9. LCD Metropole// ATA — information portal about new buildings Almaty - [Electronic resource]: <https://estates.kz/bazis-a/metropole> (date accessed: 08.08.2020)
10. "SkyVille / WOHA" 08 Dec 2016. ArchDaily. Accessed 2 Feb 2020. <<https://www.archdaily.com/800832/skyville-woha> > ISSN 0719-8884 (accessed 08.08.2020)
11. Sharon Lam. "The Tallest Timber Tower Yet: Perkins + Will's Concept Proposal for River Beech Tower" 06 Oct 2016. ArchDaily. Accessed 2 Feb 2020. <<https://www.archdaily.com/796649/the-tallest-timber-tower-yet-perkins-plus-wills-concept-proposal-for-river-beech-tower> > ISSN 0719-8884 (accessed: 10.08.2020)
12. River Beech Tower: A Tall Timber Experiment /Presented/James A. Giebelhausen, AIA | Perkins+Will-URL: https://www.woodworks.org/wp-content/uploads/presentation_slides-GIEBELHAUSEN-River-Beech-Tower-WSF-180523.pdf (accessed: 10.08.2020)
13. LCD "Lime" / KwartiravMoskve.ru Apartments and apartments in new buildings in Moscow [Electronic resource]: <https://www.kwartiravmoskve.ru/Objects/zhk-laym/> (accessed: 10.07.2020)
14. Starostina A., The city in the city / 21.06.2011 Archi.ru. - URL: <https://archi.ru/projects/russia/7176/zhiloi-dom-na-staroalekseevskoi> (accessed: 10.07.2020)

Коротеева Т.Ю.,

докторант, Казахская головная архитектурно-строительная академия, г. Алматы, Казахстан. E-mail: notera1983@mail.ru

Ахмедова А. Т.,

доктор архитектуры, профессор, Казахская головная архитектурно-строительная академия, г. Алматы, Казахстан. E-mail: aizhan.akhmedova@gmail.com

Karatseyeva T. Y.,

PhD student, Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Construction, c. Almaty, Kazakhstan. E-mail: notera1983@mail.ru

Akhmedov A. T.,

doctor of science (architecture), Professor, Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Construction, c. Almaty, Kazakhstan. E-mail: aizhan.akhmedova@gmail.com

Поступила в редакцию 29.04.2021

КОНЦЕПЦИЯ «УМНОГО ЗДАНИЯ» В АРХИТЕКТУРЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ СОРУЖЕНИЙ

Рассмотрена актуальная проблема разработки интеллектуальных зданий и сооружений в современной архитектуре.

Проведен анализ мирового опыта по данной проблеме. Показаны исторические аспекты развития этого направления. Приведены примеры наиболее значимых проектов в мировой практике.

Показано, что разработка проекта умного 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, источники снабжения, включая воду, электричество и тепло, чтоб создать совершенную объемно-пространственную структуру здания

В проекте должна быть предусмотрена многоуровневая система компьютерного управления для оптимального функционирования всех систем промышленных и гражданских сооружений.

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 комплексного проекта «умного здания».

Для решения поставленных задач необходимо создание системы подготовки специалистов очень высокого уровня, которые несут ответственность за принятие стратегических решений: архитекторов, градостроителей, инженеров, экономистов, энергетиков и др.

Приводятся данные по особенностям развития проектов умных зданий в Европе и России. Показаны цифры растущего рынка в стране и за рубежом.

Цель статьи – обозначить мировую тенденцию развития современной архитектуры в направлении создания интеллектуальных, промышленных и гражданских сооружений, характеризующихся высокими эстетическими качествами. Это проявляется в высокохудожественных решениях фасадов промышленных и гражданских зданий, органически увязанных с архитектурной композицией покрытий и элементов инфраструктуры.

Ключевые слова: энергоэффективное здание, энергосбережение, умный дом, проектная система, интеллектуальное здание, автоматизированная система управления зданием.

Gandzha S. , Shabiev S.

THE CONCEPT OF A «SMART BUILDING» IN THE ARCHITECTURAL CONSTRUCTION OF INDUSTRIAL AND CIVIL STRUCTURES

The current problem of the development of intelligent buildings and structures in modern architecture is considered.

An analysis of the world's experience on this issue has been carried out. The historical

aspects of the development of this direction are shown. Examples of the most significant projects in the world practice are given.

It is shown that the development of a smart building project is a complex and technically challenging task. This task must find the best solution among the many conflicting demands. It must take into account the environment conditions, seasonal and annual climate changes, the orientation of the building on the sides of the world,, sources of supply, including water, electricity and heat, to create a perfect volume-spatial structure of the building

The project should provide a multi-level computer management system for the optimal functioning of all systems of industrial and civil structures.

It is shown that all these problems can be solved only with the use of modern design CAD systems, which should be combined into a single design system aimed at solving the creation of a complex project of «smart building.»

To solve the problems, it is necessary to create a system of training specialists of a very high level, who are responsible for making strategic decisions: architects, urban planners, engineers, economists, energy engineers.

Data on the specifics of the development of smart building projects in Europe and Russia are provided. The figures of the growing market with both country and abroad are shown.

The purpose of the article is to mark the global trend of the development of modern architecture in the direction of creating intellectual, industrial and civil structures characterized by high aesthetic qualities. This is evident in the highly artistic solutions of industrial and civil facades, organically linked to architectural compositions of coatings and infrastructure elements.

Keywords: energy efficient building, energy saving, smart home, project system, intelligent building, automated building management system.

Введение

Особенностью развития мировой и отечественной архитектуры является использование новейших научно-технических достижений и технологий [1-4]. Как правило, современная градостроительство развивается на стыке различных дисциплин, включая в себя архитектурный дизайн, материаловедение, энергетику, компьютеризацию, экологию. Следует отметить, что все эти тенденции находятся в противоречивой зависимости. Для комплексного решения проблем архитектуры необходимо создание систем автоматизированного проектирования, в том числе с элементами искусственного интеллекта которые должны сгладить эти противоречия и найти оптимальное решение [5].

Одним из магистральных направлений этого развития является разработка интеллектуальных промышленных и гражданских сооружений, так называемых «Умных зданий». «Умное здание» – это компьютерная система, которая обеспечивает безопасность, ресурсосбережение и комфорт для всех пользователей. В простейшем случае она должна уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в здании, и соответствующим образом на них реагировать. Одна из систем

может управлять поведением других по заранее выработанным алгоритмам. Кроме того, от автоматизации нескольких подсистем обеспечивается синергетический эффект для всего комплекса. В автоматизированном режиме в соответствии с внешними и внутренними условиями задаются и отслеживаются режимы работы всех инженерных систем и электроприборов.

Из истории этого вопроса следует отметить следующее. Термин «интеллектуальное здание» (IB – Intelligent Building) появился в США в начале 1980-х годов и примерно через десять лет проник на отечественный рынок. В последнее время это понятие все чаще можно встретить в статьях и рекламных объявлениях, в прессе, в Интернете. Следует заметить, что «интеллектуальное здание» – не очень точный перевод английского термина. В данном случае слово «intelligent» (в буквальном переводе – «понимающий», «разумный», «умный») следует понимать, как умение распознавать определенные ситуации и каким-либо образом на них реагировать.

В 1987 году в стране был представлен проект радиоэлектронного оснащения жилища «СФИНКС», по своей сути напоминающий идею современного «умного здания». Глав-

ной изюминкой проекта был центральный процессор, состоящий из нескольких блоков, а также пульты управления — малый пульт со съемным дисплеем и большой с псевдосенсорными клавишами. Как малый, так и большой пульты содержат микрофоны управления голосом. Проект был разработан в ВНИИТЭ и публиковался в нескольких журналах «Техническая эстетика».

В 1995 году разработчики технологий Java предрекали одним из основных назначений для этой технологии увеличения интеллекта бытовых приборов — например, холодильник сам будет заказывать продукты из магазина. Промышленного распространения эта идея не получила, но такие компании, как Miele и Siemens, уже выпускают бытовую технику с возможностью включения в «умные здания».

Осенью 2012 года компания Panasonic анонсировала полномасштабное производство систем управления энергией SMARTHEMS, предназначенных для «умных домов». Panasonic обещает ввести совместимость с системой HEMS во всю линейку своих бытовых приборов, таких как: кондиционеры, «умная» кухонная техника и системы горячего водоснабжения EcoCute.

Разработанная в наше время система AiSEG позволяет связать все оборудование и домашние устройства в единую сеть, организовав отображение информации о работе солнечных батарей, расходе электричества, газа, воды и автоматический контроль работы бытовых приборов с помощью протокола ECHONET Lite.

Для подготовки специалистов, способных решить эти задачи, необходимо специальное обучение, которое бы объединило комплекс компетенций различных дисциплин.

Техническая основа умного здания

Технической основой умных зданий является Автоматизированная система управления зданием (АСУЗ) (англ. Building Management System, BMS, нем. Gebaudeleittechniksystem, GLT). Она предназначена для автоматизации процессов и операций, которые реализуются в современных зданиях. Достаточно часто в литературе встречается употребление термина АСУЗ, как системы для автоматизации инженерных систем (или систем жизнеобеспечения) здания: вентиляции, отопления и кондиционирования, водоснабжения и канализации, электроснабжения и освещения [6-17]. В больших и сложных зданиях можно выделить несколько десятков инженерных систем. Основными целями создания АСУЗ

являются повышение безопасности, улучшение комфорта и обеспечение эффективности ресурсопотребления (в том числе за счет участия в управлении спросом на электроэнергию). Это комплексная задача, часто имеющая под собой определенную (конкретную для компании, использующей здание) бизнес концепцию. Результат достигается за счет лучшего качества работы систем жизнеобеспечения здания при сокращении расходов на обслуживающий персонал. В мире практически все современные объекты коммерческой недвижимости и жилые здания оснащаются АСУЗ. В России этот процесс только в начале своего развития.

Бытует мнение, что АСУЗ следует различать на системы для коммерческих объектов недвижимости и на системы для коттеджей, дач и отдельных квартир. Таким образом, определяются два сектора рынка: автоматизация зданий и домашняя автоматизация [18-25].

При построении АСУЗ, как правило, реализуется три уровня автоматизации (рис.1):

Верхний – уровень диспетчеризации и администрирования (Management Level) с базами данных и статистическими функциями, на котором осуществляется взаимодействие между персоналом (операторами, диспетчерами, пр.) и системой через человеко-машинный интерфейс, реализованный в основном на базе компьютерных средств и SCADA-систем. Этот же уровень должен отвечать за информационное взаимодействие с уровнем предприятия.

Средний – уровень автоматического (автоматизированного) управления (Automation Level) функциональными процессами, основными компонентами которого являются контроллеры управления, модули ввода-вывода сигналов и различное коммутационное оборудование.

Нижний – «полевой» уровень (уровень оконечных устройств) (Field Level) с функциями входа/выхода, включающий в себя датчики и исполнительные механизмы, а также кабельные соединения между устройствами и нижним-средним уровнями.

В мире разработаны сотни нормативных документов для стандартизации этой отрасли. Например, комплекс международных стандартов ISO 16484-XX (Building Automation and Control Systems). В России к настоящему времени выпущены только первые три части в виде стандартов АВОК (Ассоциация инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха,

теплоснабжению и строительной теплотехнике).

Система освещения (Lighting control systems, LCS) контролирует уровень освещенности в помещении, в том числе для экономии электроэнергии за счет рационального использования естественного освещения.

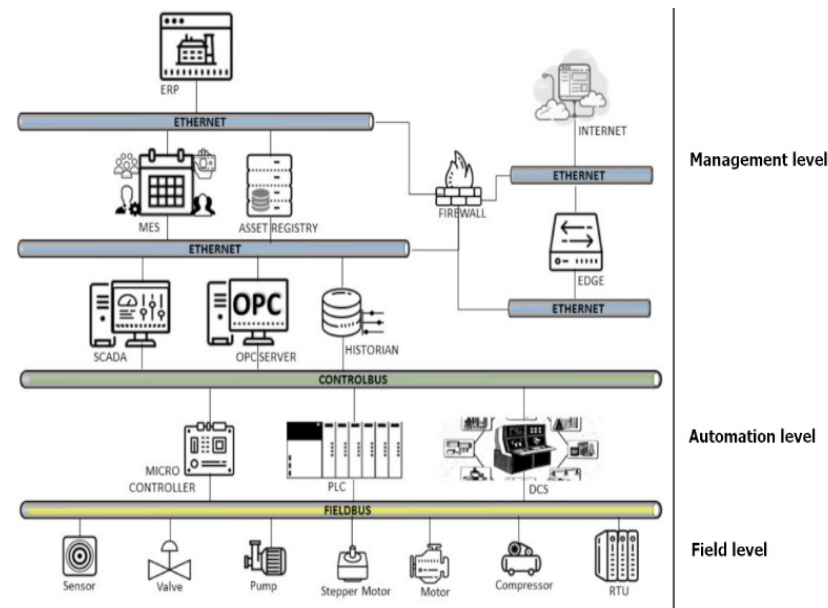


Рис.1. Уровни автоматизации «умного здания»

С 2013 года в России действует первый профильный ГОСТ Р 55060-2012 «Системы управления зданий и сооружений автоматизированные. Термины и определения»

Технические системы автоматизации зданий

Под термином «умное здание» обычно понимают интеграцию следующих систем в единую систему управления зданием:

- Системы управления и связи;
 - Система отопления, вентиляции и кондиционирования;
 - Система освещения;
 - Система электропитания здания;
 - Система безопасности и мониторинга.
- Система управления и связи включает в себя: управление с одного места аудио-, видеотехникой, домашним кинотеатром, мультимедиа: удалённое управление электроприборами, приводами механизмов и всеми системами автоматизации, механизацию здания (открытие/закрытие ворот, шлагбаумов, электроподогрев ступеней и т. п.)

Система отопления, вентиляции и кондиционирования (Heating, Ventilation and Air Conditioning, HVAC) обеспечивает регуляцию температуры, влажности и поступление свежего воздуха. Кроме этого, HVAC экономит энергию за счёт рационального использования температуры среды. Некоторые подсистемы, которые в нее входят: управляемый через сеть кондиционер, механизмы автоматического открытия/закрытия окон для поступления холодного или теплого воздуха в подходящее время суток.

ценности в помещении, в том числе для экономии электроэнергии за счет рационального использования естественного освещения. В нее обычно входят: автоматика для включения/выключения света в заданное время суток; датчики движения для включения света только тогда, когда в помещении кто-то находится; автоматика для открытия/закрытия ставней, жалюзи, для регулировки прозрачности специальных оконных стекол; дистанционное включение или отключение розеток.

Системы электропитания обеспечивают бесперебойное питание, в том числе за счет автоматического переключения на альтернативные источники электропитания. Некоторые подсистемы, которые могут в нее войти: автоматический ввод резерва, промышленные источники бесперебойного питания, дизель-генераторы, альтернативные источники (ветроустановки, солнечные панели), стационарная сеть.

В систему безопасности и мониторинга входят следующие подсистемы: система видеонаблюдения; система контроля доступа в помещения; охранно-пожарная сигнализация (в том числе контроль утечек газа); телеметрия (удалённое слежение за системами); система защиты от протечек (автоматическая блокировка водоснабжения при протечке и заливе помещения, которая состоит из контролирующего устройства, специальных кранов и датчиков, детектирующих затопление (аквасторож, Neptune, гидролок и другие); GSM-мониторинг (удалённое информирование)

ние об инцидентах в доме и управление системами дома через телефон; имитация присутствия.

Таким образом, интеллектуальное здание – это новый уровень эстетики, удобства, безопасности и комфорта, разумное использование электроэнергии, уменьшение расходов на ремонт и эксплуатацию.

Процесс управления обычным зданием требует вовлечения большого количества работников, которые следят за системами здания. В интеллектуальном здании система управления самостоятельно контролирует множество параметров, принимая соответствующие решения.

Концепция интеллектуального здания

Мировой опыт эксплуатации зданий свидетельствует о том, что подсистемы здания нельзя рассматривать как обособленные. Взаимосвязь подсистем становится особенно важна при возникновении критических ситуаций (например, отказ одной из подсистем жизнеобеспечения здания, пожар, затопление здания, стихийное бедствие, несанкционированный доступ на объект и т. д.)

Концепция интеллектуального здания заключается в создании единой взаимосвязанной системы управления всеми инженерными системами здания, которая обеспечивает создание комфортной и безопасной среды обитания внутри здания при одновременной минимизации расходов на поддержание этой среды. Интеллектуальное здание представляет собой совокупность инженерно-технических решений и организационных мероприятий, направленных на создание высокоэффективной системы управления зданием (Building Management Systems, BMS), максимально отвечающей потребностям пользователей и владельцев этого интеллектуального здания.

Система управления зданием – один из основных компонентов интеллектуального здания – комплекс программно-аппаратных средств, основной задачей которого является обеспечение надежного и гарантированного управления всеми подсистемами здания при его эксплуатации. Система способна за счет анализа полной неразобранной информации, получаемой от всех эксплуатируемых подсистем (например, пожарная сигнализация, система теленаблюдения, телефонная сеть, система климатизации и т. д.), принять правильное решение и выполнить соответствующее действие или проинформировать о событии соответствующую службу.

Принципиально важным является понимание того, что каждый элемент интеллекту-

ального здания должен являться интеллектуальным элементом, то есть при его проектировании должна быть использована методология, которая будет заставлять этот элемент стремиться к выбору оптимального решения в эксплуатации, но, конечно, с учетом влияния других элементов на него и его влияния на другие элементы. Понятно, что здесь имеется в виду методология системного анализа. Следствием этого является возможность создания интеллектуальных элементов здания по разным направлениям, а затем их объединения на основе системного анализа.

Интеллектуальное здание нельзя построить на основе существующей инженерной системы. Его необходимо создавать до этапа проектирования инженерных систем объекта. Все внутренние инженерные системы здания проектируются на базе уже разработанного проекта системы управления зданием.

Как показывает мировая практика, интегрированная система управления зданием в конечном итоге позволяет строителю интеллектуального здания оптимизировать свои затраты на строительство, а собственнику – сократить ежемесячные эксплуатационные расходы и затраты на амортизацию оборудования.

Интеллектуальные здания требуют больших инвестиций на начальном этапе строительства, но при этом быстро окупаются за счет снижения эксплуатационных затрат.

Нестабильная экономическая ситуация в стране, не позволяющая делать долгосрочные прогнозы, позволяет выделить несколько категорий заказчиков, заинтересованных в строительстве интеллектуальных зданий. В первую очередь, это компании, где от четкой работы производственных систем и подсистем здания напрямую зависит доход: аэропорты, крупные банки, гостиничные комплексы, большие торговые центры. В таких зданиях кроме отопления, вентиляции и систем обеспечения безопасности необходимы надежные и высокоскоростные линии связи и передачи данных. Ни одна из перечисленных систем не должна выходить из строя и при этом контролироваться из единого центра управления.

Еще одна сфера применения интеллектуальных зданий – строительство коттеджных поселков (рис.2). В этом случае при различных запросах обитателей этих коттеджей можно создавать системы разной сложности при их полной совместимости. Одно из новых направлений – строительство жилых зданий повышенной комфортности. Интеллектуальные жилые здания позволяют повы-

снять уровень эстетики и комфорта при одновременном снижении эксплуатационных затрат.



Рис.2. Общий вид интеллектуального коттеджа с высоким уровнем эстетических качеств

Особенности умных зданий в России и Европе

Сравнительный анализ в подходе к концепции умного дома в Европе и России приведен в таблице

Показатель	В Европе:	В России:
Предназначение	прежде всего энергосбережение и только потом комфорт	<u>комфорт</u> и <u>имидж</u> (для высокобюджетных проектов); простейшая <u>охранно-пожарная сигнализация</u> , иногда с функцией <u>GSM-оповещения</u> (для минимальных бюджетов).
Подход	максимальная <u>унификация</u>	строго индивидуальный.
Установка:	в Европе проекты автоматизации частных домов и квартир готовит сам разработчик и производитель систем, установкой занимаются обычные, но квалифицированные монтажники, работающие строго по схеме	установкой занимаются специалисты. Как правило, они работают со многими производителями систем автоматизации, это позволяет подбирать систему оптимально для решения поставленных задач. Эти же специалисты занимаются проектированием, продажей, монтажом, запуском и в дальнейшем обслуживанием клиентов построенного умного дома.

Рынок умного дома

В настоящее время появились российские разработки высокотехнологичных систем и интеллектуальных приборов, по цене и надежности ориентированные на использование именно в России [26,27].

По оценкам аналитиков рынок умного дома активно развивается. К 2020 году общий объем мирового рынка достиг \$51.77 млрд. В период с 2013 по 2020 года среднегодовые темпы роста рынка составляют 17,74 %.

Объемы российского рынка значительно скромнее. В 2012 году объем рынка у нас в стране превысил 56 млн евро или 2,3 млрд рублей. В 2013 году по предварительным

оценкам рынок вырос на 30 % — до 65 млн евро или почти 3 млрд рублей. К 2017 году его общий объем достигает 176 млн евро или 7,9 млрд рублей.

Заключение

Одной из основных тенденций развития отечественной и мировой архитектуры является создание умных промышленных и гражданских сооружений. Основное назначение их – это создание эстетической и комфортной среды обитания. Особенностью разработки таких проектов является невозможность модернизации старых зданий под эту концепцию. Это связано с тем, что умное здание должно гармонично сочетать в себе множество технических противоречий. Разработка умного здания начинается с анализа внешних климатических факторов, которые необходимо будет учесть при климатизации здания. Далее надо обеспечить энергоэффективность и энергосбережение самого сооружения, особенности водо- и теплоснабжения, освещения, и комфорта социальной среды. Эффективная реализация таких проектов

возможна только на основе автоматизированных проектных систем, предназначенных для этих целей. Сама компьютерная система умного дома должна включать в себя множество управляемых технических систем. Как правило, она разбивается на три уровня. Все элементы умного дома должны быть сами по себе «интеллектуальными». Только в этом случае системы более высокого уровня смогут эффективно управлять умным зданием. Рынок умных зданий стремительно растет. Создание умных зданий требует больших начальных затрат, но в конечном счете они могут быть рентабельными за счет исключения многочисленного обслуживающего персона-

ла в процессе их эксплуатации. Для реализации таких проектов необходима профессиональная подготовка различных специали-

стов, компетенции которых находились бы на стыке нескольких дисциплин.

Литература

1. Обзор зарубежных энергоэффективных зданий [Электронный ресурс].
2. – Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
3. Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин Энергоэффективные здания. – М.: АВОК – Прес. 2003. – 200 с.
4. 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.
5. 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>
6. Богуславский Л. Д. Экономическая эффективность оптимизации уровня теплозащиты зданий. – М.: Стройиздат, 1981. – 102 с.
7. Стребков Д.С., Кирсанов А.И., Панченко В.А., Филипченкова Н.С. Солнечные кровельные панели для программы «Миллион солнечных крыш в России» // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2017. №7 (187). С. 64–67.
8. Черных А.М., Борисейко А.Н., Ковальчук М.Л., Гребенюков К.В. Экранирование геомагнитного поля в многоэтажных жилых зданиях // Экология человека. 2010. № 6. С. 3-5.
9. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Использование топливных элементов для энергообеспечения зданий. // АВОК. – 2004. – № 2. – С. 52. / № 3. – С. 52.
10. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Многоэтажное энергоэффективное жилое здание в Нью-Йорке. // АВОК. – 2003. – № 4. – С. 38.
11. 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.
12. Васильев Г. П. Энергоэффективный жилой дом в Москве. // АВОК. – 1999. – № 4. – С. 4.
13. Васильев Г. П. Энергоэффективный экспериментальный жилой дом в микрорайоне Никулино-2. // АВОК. – 2002. – № 4. – С. 10-18.
14. Васильев Г. П., Крундышев Н. С. Энергоэффективная сельская школа в Ярославской области // АВОК, №5, 2002 .
15. Гранев В. В., Табунщиков Ю. А., Наумов А. Л. Рейтинговая система оценки качества зданий // АВОК, 2010, №6 .
16. Малахов М. А. Проект естественно-механической вентиляции жилого дома в Москве. // АВОК. – 2003. – № 3. – С. 28.
17. Малахов М. А. Системы естественно-механической вентиляции в жилых зданиях с теплым чердаком. // АВОК. – 2006. – № 7. – С. 8.
18. Молодкин С.А. Принципы формирования архитектуры энергоэффективных высотных зданий. Дис. канд.арх. Москва, 2007. – 142 с.
19. Молчанов, В.М. Теоретические основы проектирования жилых зданий: Учебное пособие.– 2-е изд., перераб. и доп./В.М.Молчанов.– Ростов на Дону: «Феникс», 2003.– 240 с.
20. Новиков, В.А. Архитектурная организация сельской среды: Учеб. Пособие/В. А. Новиков.– М.:Архитектура – С. – 2006. – 376 с.
21. Нурмиев, Г.Н. Москва-энергоэффективный город / Г.Н.Нурмиев // Жилищное строительство. –2002. – №4. – С.26-28.

22. Оболенский Н.В. Архитектура и солнце.– М.: Стройиздат , 1988. – 207с.
23. Огородников, И.А. Экодом – жилище XXI века//Архитектура и строительство России.- 1996. – № 910. – С. 14-15.
24. 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.– 89 с.
25. Онищенко, С.В. Автономная система энергоснабжения жилого дома// Жилищное строительство.– 2008.– №9. – С.10-12.

Reference

1. Overview of foreign energy-efficient buildings. Access mode: <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya>
2. Yu.a. tabunshchikov, M. M. Brodach, N. V. Shilkin Energy-efficient buildings. –М.:АВОК.– Pres. 203. – 200 S.
3. 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
4. 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>
5. Strebkov DS, Kirsanov AI, Panchenko VA, Filipchenkova NS. Solar roof panels for the program “One million solar roofs in Russia”. *Santekhnika, otoplenie, konditsionirovanie*. 2017;7(187):64-67. (In Russ.)
6. Chernykh AM, Boriseyko AN, Kovalchuk ML, Grebenyukov KV. Shielding of the geomagnetic field in multi-storey residential buildings. *Ekologiya cheloveka*. 2010;6:3–5. (In Russ.)
7. M. M. Brodach Energy performance certificates of buildings, АВОК, 1993, No. 1/2
8. Brodach M. M., Shilkin N. V. Use of fuel cells for power supply of buildings. // *Avoc.* – 2004. – No. 2. – P. 52. / No. 3. – P. 52.
9. Brodach M. M., Shilkin N. V. Multi-storey energy-efficient residential building in new York. // *Avoc.* – 2003. – No. 4. – P. 38.
10. 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”, Moscow: NIISE, 2003.– pp. 191-196.
11. Vasiliev G. P. Energy-Efficient residential building in Moscow. // *Avoc.* – 1999. – No. 4. – P. 4.
12. Vasiliev G. P. Energy-efficient experimental residential building in the Nikulino-2 microdistrict. // *АВОК.* – 2002. – no. 4. – P. 10-18.
13. Vasiliev G. P., Krundyshev N. S. energy-efficient rural school in the Yaroslavl region // *АВОК*, No. 5, 2002
14. Granev V. V., Tabunshchikov Yu. a., Naumov A. L. Rating system for assessing the quality of buildings // *АВОК*, 2010, no. 6
15. Malakhov M. A. Project of natural-mechanical ventilation of a residential building in Moscow. // *Avoc.* – 2003. – No. 3. – P. 28.
16. Malakhov M. A. Systems of natural-mechanical ventilation in residential buildings with a warm attic. // *АВОК.* – 2006. – No. 7. – P. 8.
17. Molodkin S. A. Principles of forming the architecture of energy-efficient high-rise buildings. Moscow, 2007. – P.142.
18. Molchanov, V. M. Theoretical bases of design of residential buildings: Textbook.- 2nd ed., reprint. and add./V. M. Molchanov.- Rostov n/A: “Phoenix”, 2003.– P. 240.
19. Novikov, V. A. Architectural organization of the rural environment: Textbook. Manual/V. A. Novikov.– М.:Architecture. – 2006.– P.– 376.
20. Nurmiev, G. N. Moscow-energy-efficient city / G. N. Nurmiev // Housing construction. – 2002. – №4.– P. 26-28.

21. Obolensky N. V. Architecture and the sun. – М.: stroizdat , 1988. – P. 207.
22. Ogorodnikov, I. A. Ecodom – housing of the XXI century//Architecture and construction in Russia.– 1996. – No. 910. – P. 14-15.
23. Ogorodnikov, I. A. Ecodom in Siberia. Literature review, original developments, recommendations of specialists/ I. A. Ogorodnikov, O. N. Makarova, E. S. Dubynina. ISAR-Siberia, Novosibirsk, 2000. – 89 с.
24. Onishchenko, S. V. Autonomous power supply system of a residential building// Housing construction.– 2008. No. 9. – P. 10-12.

Ганджа С.А.

Заведующий кафедрой «Теоретические основы электротехники», Энергетический факультет, Политехнический институт, Южно-Уральский Государственный Университет, г. Челябинск, Россия, e-mail: gandzhasa@susu.ru

Gandzha S. A.

Head of Department “Theoretical Foundations of Electrical Engineering”, Faculty of Power Engineering, Polytechnic Institute, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia, e-mail: gandzhasa@susu.ru

Шабиев С.Г.

Декан Архитектурного факультета, доктор архитектуры, профессор, заведующий кафедрой «Архитектура», почетный архитектор России, заслуженный архитектор Башкирии, советник Российской академии архитектуры и строительных наук.

Shabiev S.G.

Dean of the Faculty of Architecture, Doctor of Architecture, Professor, Head of the Department of Architecture, Honorary Architect of Russia, Honored Architect of Bashkiria, Advisor to the Russian Academy of Architecture and Civil Engineering

Поступила в редакцию 04.06.2021

ОСНОВАТЕЛИ ТЕОРИИ СОВРЕМЕННОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОБЛЕМЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА РОССИИ

Необходимость нового осмысления наследия отечественных и зарубежных основателей теории современного градостроительства определяется острой потребностью в обосновании мер по устранению негативных явлений в постсоветском градостроительстве России. В наши дни они накопились в критическом объеме, ведущем к разрушению градостроительства как системы деятельности, важнейшей отрасли экономики и особой сферы культуры и искусства страны.

В статье рассматриваются ключевые труды основоположников теории современного градостроительства. Выделяются принципы градостроительства, разработанные К. Зитте, П. Геддесом, К. Арсеньевым и В. Семеновым. Дается характеристика использования этих принципов в практике проектирования городов и систем расселения. Отмечаются некоторые особенности развития идей основателей теории современного градостроительства в XX веке. Устанавливается соответствие этих идей современным системным представлениям о градостроительных объектах и градостроительной деятельности, а также постсоветским условиям развития градостроительства России. Основные положения исследования приводятся в четырех разделах основной части статьи. Первый раздел – «Камилло Зитте: художественные принципы современного градостроительства»; второй – «Патрик Геддес: эволюция городской культуры и планирование региона»; третий – «Константин Арсеньев: начала районной планировки и системного градостроительства»; четвертый – «Владимир Семенов: градостроительная система – организация».

В заключении отмечается, что новаторские работы основателей теории современного градостроительства получили существенное развитие в XX веке в отечественном и зарубежном градостроительстве, стали частью мировой и национальной градостроительной культуры. Нарушение принципа преемственного развития градостроительства России в последние десятилетия является одной из причин его кризиса, для преодоления которого необходимо принять сегодня комплекс мер, восстанавливающих важное значение этой отрасли в развитии культуры и искусства страны, а также в реализации стратегии ее пространственного развития.

Ключевые слова: теория градостроительства, архитектурно-планировочная организация, градостроительное проектирование, градостроительная культура.

FOUNDERS OF THE THEORY OF MODERN URBAN PLANNING AND PROBLEMS OF URBAN PLANNING IN RUSSIA

The need for a new understanding of the heritage of domestic and foreign founders of the theory of modern urban planning is determined by the urgent need to justify measures

to eliminate negative phenomena in post-Soviet urban planning in Russia. Today, they have accumulated to a critical extent, leading to the destruction of urban planning as a system of activity, the most important branch of the economy and a special sphere of culture and art of the country.

The article examines the key works of the founders of the theory of modern urban planning. The principles of urban planning developed by K. Zitte, P. Geddes, K. Arsenyev and V. Semenov are highlighted. The article describes the use of these principles in the practice of designing cities and settlement systems. Some features of the development of the ideas of the founders of the theory of modern urban planning in the XX century are noted. It is established that these ideas correspond to the modern system concepts of urban planning objects and urban planning activities, as well as to the post-Soviet conditions for the development of urban planning in Russia. The main provisions of the study are presented in four sections of the main part of the article. The first section – “Camillo Zitte: artistic principles of modern urban planning”; the second – “Patrick Geddes: the evolution of urban culture and regional planning”; the third – “Konstantin Arsenyev: the Beginnings of District Planning and Systemic urban Planning»; the fourth is “Vladimir Semenov: urban planning system-organization”.

In conclusion, it is noted that the innovative works of the founders of the theory of modern urban planning were significantly developed in the XX century in domestic and foreign urban planning, became part of the world and national urban planning culture. Violation of the principle of continuous development of urban planning in Russia in recent decades is one of the reasons for its crisis, to overcome which it is necessary to take today a set of measures that restore the importance of this industry in the development of culture and art in the country, as well as in the implementation of its Spatial Development Strategy.

Keywords: urban planning theory, architectural and planning organization, urban planning design, urban planning culture.

Необходимость обращения к наследию отечественных и зарубежных основателей теории современного градостроительства определяется острой потребностью в обосновании мер по устранению негативных явлений в постсоветском градостроительстве, которые в наши дни проявляются в различных видах этой деятельности: управленческом, законодательном, образовательном, проектном, художественном. Они свидетельствуют о формировании тенденции разрушения градостроительства как системы деятельности, важнейшей отрасли экономики и особой сферы культуры и искусства России.

Негативные явления характеризуются следующими обстоятельствами: 1) в стране отсутствует компетентный орган управления архитектурой и градостроительством; 2) Градостроительный кодекс РФ содержит методологические ошибки, для исправления которых уже принято более 100 федеральных законов; 3) архитектуры и градостроительства нет ни в Программе развития национальной культуры России, ни в национальном проекте «Культура»; в Стратегии пространственного развития России (2019) слово «градостроительство» встречается один раз в конце

текста, а слово «архитектура» отсутствует; 4) в 2013 году Минобрнауки России исключило Архитектуру и Градостроительство из перечня творческих направлений подготовки кадров, что привело к сокращению финансирования соответствующих программ и ведет к снижению качества подготовки архитекторов и градостроителей; 5) архитектуру и градостроительство перестали рассматривать в виде особых сфер деятельности по созданию произведений искусства и воспроизводства высших достижений в данных областях; 6) для преодоления барьеров Градостроительного кодекса, связанных с законодательным разрушением единства архитектурных и градостроительных знаний, а также единства технических и художественных решений, «нелегальным эталоном» становится зарубежное мастер-планирование с теоретическими и художественными концепциями, объемно-пространственным моделированием городов, программированием восприятия архитектурно-пространственной среды; если «закрывать глаза» на ошибки конкретных решений, то мастер-планирование можно считать прямым воплощением в практику советской методики системного, комплексного,

многоуровневого и междисциплинарного проектирования, реализованного в районной планировке, генеральных планах новых и существующих городов СССР, проектах общественных центров, мемориальных и архитектурно-ландшафтных комплексов [1-3].

Только перечисленные выше обстоятельства и принятые решения говорят о крайне низком уровне знаний отечественного и зарубежного опыта становления и развития современного градостроительства, национальной градостроительной культуры. Очевидно, надо обратиться к такому опыту, и в рамках настоящей публикации ограничиться работами основоположников теории современного градостроительства как «учения о научных и проектно-творческих основах планировки, застройки и архитектуры городов», обобщающей и фундаментальной части научных знаний в градостроительстве, «имеющей целью сформулировать общие методологические и методические основы» [4, с. 3]. Опыт основоположников с учетом анализа его актуальности, реалистичности и соответствия современным системным представлениям целесообразно представить в виде четырех разделов. Первый раздел «Камилло Зитте: художественные принципы современного градостроительства»; второй – «Патрик Геддес: эволюция городской культуры и планировка региона»; третий – «Константин Арсеньев: начала районной планировки и системного градостроительства»; четвертый – «Владимир Семенов: градостроительная система – организация».

1. Камилло Зитте: художественные принципы современного градостроительства. Американские исследователи Д.Р. Коллинз и К.К. Коллинз в своей книге «Камилло Зитте: зарождение современного градостроительства» (Лондон, 1965) называют австрийского архитектора К. Зитте (1843-1903) основателем современной теории градостроительства. В 1889 году Зитте опубликовал книгу «Художественные основы градостроительства» [5]. В начале XX века она оказала большое влияние на многих видных теоретиков и практиков градостроительства Германии, Франции, России и других стран. Среди них Р. Энвин, Эл. Сааринен, Г.П. Берлаге, М.Г. Диканский. Во второй половине XX века идеи Зитте проявились в творчестве представителей постмодернизма Р. Крие, Ч. Мура и Р. Бофилла.

Для Зитте проблема современного градостроительства заключается в его низком художественном уровне. В главе «Скудность идей и безликость современного городско-

го строительства» он пишет: «Странно смотреть на то, как в последнее время художественная сторона градостроительства развивается в разрез с историей архитектуры и других видов искусств. Градостроительство упрямо идет своим путем, его не тревожит, что происходит кругом ... Сегодня почти никто градостроительство не считает видом искусства, а лишь технической проблемой» [5, с. 130, 132].

В наши дни странно видеть Градостроительный кодекс Российской Федерации без художественных принципов, без объекта проектирования – окружающей среды, без застройки в проекте планировки территории, без понятий «город» и «пространственное развитие населенных мест и систем расселения». Еще более странно выглядит исключение архитектуры и градостроительства из перечня творческих направлений и специальностей. Архитектуру и градостроительство настойчиво уводят в строительство и видят в них лишь технические и экономические проблемы. Появились странные «проекты регламентов». В них микрорайоны с участками детских садов и школ делятся на прямоугольные блоки – кварталы с «усилением периметра и увеличением плотности застройки». Однако против таких блоков-кварталов в конце XIX века выступали многие здравомыслящие архитекторы, в том числе Камилло Зитте.

Ценные для сегодняшнего дня художественные принципы градостроительства сохранились в книге Зитте между описаниями исторических площадей. Эти принципы надо вычитывать. В кратком виде и близко к тексту автора следует выделить шесть основных положений.

1. «Современные градостроительные системы» – «шаблоны» формирования уличной сети. Основными шаблонами являются прямоугольная, радиальная и треугольная системы. «Цель всех трех – исключительно лишь регуляция уличной сети». Они служат для коммуникаций и воспринимаются только в плане, а «для искусства важно лишь то, что обозримо, что видно – следовательно отдельная улица, отдельная площадь». Создать «художественные эффекты» можно на основе любой уличной сети, но при условии если будет учитываться контекст и дальнейшее формирование улиц и площадей [с. 139].

Зитте отмечает, что при создании художественной композиции необходимо учитывать транспортные пути, озеленение улиц и площадей, инженерное обустройство и экологию города, санитарно-гигиенические

требования к застройке. Сегодня эти положения Зитте актуальны, в связи с реализацией программ и проектов формирования комфортной городской и сельской среды.

2. Композиция – средство гармонизации противоположностей. «Чтобы раскрыть мотивы композиции, в которых заключаются гармония, чарующее воздействие старых городов и отсутствие единства и скучность новых, все они должны быть рассмотрены на основе художественно-технического анализа» [5, с. 39-40]. Конкретные композиционные приемы зодчества способны наглядно изобразить мировоззрение народа в «произведениях великого стиля» [5, с. 46-47].

3. Стил – это не внешнее оформление зданий, а приемы и принципы организации пространства; связи между пространствами, монументами и площадями, а также между функцией, размером и формой пространства центров городов – произведений градостроительного искусства.

Международные конкурсы «Инновационный центр Сколково» (2011) и «Концепция развития Московской агломерации» (2012) показали активное использование зарубежными проектировщиками стилистических решений в градостроительстве.

4. Основой развития города должна быть программа его застройки. Отсутствие такой программы ведет «просто к членению территории, чтобы можно было в дальнейшем дробить ее на определенное число квадратных метров ... более убогого и неумелого трудно придумать» [5, с. 180].

Здесь следует отметить, что Зитте приводит пример градостроительства США, где программа застройки заменена расчленением огромной страны прямыми линиями по меридианам и параллелям. По Зитте это было проявлением факта незнания страны, хода ее дальнейшего развития. «Америка, – пишет он – не имела ни прошлого, ни истории и в культуре человечества означала не больше, чем столько-то квадратных миль территории» [5, с. 180]. Автор выносит определенный приговор такому подходу к градостроительству: «Там, где в основе всего лежит лишь стремление к экспансии, где люди живут, чтобы зарабатывать, а зарабатывать лишь, чтобы жить, там, пожалуй, достаточно упаковать их в блоки построек, как селедку в бочки» [5, с. 180]. Таких блоков в нашей стране сегодня строится много. Более того появились проектные предложения по делению микрорайонов, построенных в советское время, на блоки – кварталы с «усилением периметра». Авторы таких предложений считают, что со-

ветские микрорайоны обладают «изобилием неопределенного открытого пространства» и низкой плотностью застройки по сравнению с Сан-Франциско и Хельсинки [6]. При этом не учитываются участки детских сади-ков и школ. Деление микрорайонов на блоки – кварталы с использованием первых этажей для обслуживания населения и устройства дополнительных проездов и автостоянок ведет к нарушению условий безопасности движения детей к садикам и школам, снижению уровня доступности этих объектов, а также может нанести ущерб здоровью людей и озеленению, частной жизни жителей.

5. Реалистичность программы застройки определяется качеством ее разработки. По Зитте программа должна состоять из двух частей. Первая часть включает в себя: прогноз прироста населения города на следующие пятьдесят лет; сведения о развитии транспорта; характеристику типов домов и функциональных особенностей использования территории. Вторую часть составляют: сведения об объеме и виде предполагаемого строительства общественных зданий, определяемых на основе расчета численности населения, анализа статистических данных и потребности в школах, предприятиях торговли и других объектах; проект городского плана, составленного на основе открытого конкурса с учетом конкретной геодезической подосновы, сведений о направлении ветра, гидрологии и других исходных данных.

В XX веке подобные программы разрабатывались и осуществлялись в отечественной и зарубежной практике градостроительного проектирования. Последние десятилетия программы и проекты застройки городов, крупных жилых районов, общественных центров и промышленных территорий являются важной частью мастер-планирования как вида деятельности, выходящего за рамки Градостроительного кодекса РФ.

6. Художественная композиция города влияет на развитие экономики. Если инвестиции, по Зитте, в художественную композицию равны нулю, то «нулю равно и удовлетворение жителей своим городом, и в итоге привязанность к нему, гордость о нем, словом, чувство любви к родине равно нулю ...» [5, с. 187-188]. «Но раз искусству вообще присуща социальная и экономическая ценность, – завершает Зитте, – возможно и самые жестокосердные деятели городского хозяйства осознают, что в конце концов было бы неплохо некоторые суммы отпускать на развитие художественной стороны градостроительства ради чувства любви к родине,

патриотизма и массового привлечения туристов» [5, с. 188].

Программы благоустройства поселений новой России, разработка и реализация которых развернулась с 2017 года, говорят о том, что социальное и экономическое значение градостроительства как особой сферы искусства начинает осознаваться.

2. Патрик Геддес: эволюция городской культуры и планирование региона. Профессор Московского архитектурного института, доктор архитектуры Я.В. Косицкий в фундаментальных трудах [7, 8] считает основоположником современной теории градостроительства Патрика Геддеса (1854-1932) – профессора биологии Эдинбургского университета (Шотландия), автора книги «Города в развитии» (1915) и региональной планировки как метода регулирования расселения. Я.В. Косицкий отмечает, что Геддес первым ввел в теорию и практику такие понятия, как «агломерация», «конрубация» и «конгломерация», а также критерии качественной оценки среды. Он апробировал свои методы и принципы в плане размещения переселенцев на о. Кипре (1897), проекте реконструкции поселения для рабочих Данферлайна (1903) [8, 9]. В книге Геддеса [10] приведены карты городской агломерации «Ланкастон» и Большого Лондона. Определенный интерес сегодня представляют графические интерпретации Геддесом терминов «конрубация», «агломерация» и «конгломерация» [7, с. 19], а также его модели двух перспективных направлений развития города: механическое расползание вдоль дорог и освоение территории на основе новых линий связи с центральным городом [11, с. 77]. По существу, они сегодня объясняют формирование «зеленых клиньев» в генеральных планах Москвы (1971) и Свердловска (1972).

Особого внимания заслуживает «Карта жизни» – диаграмма философского истолкования процесса зарождения и развития всей городской культуры. Я.В. Косицкий дает подробное описание Карты. В этом описании следует выделить три идеи: 1) по Геддесу, человечество движется от «какотопии» (плохой местности) через «утопию» (воображаемую местность) к «евтопии» (хорошей местности); 2) диаграмму завершает «достижение сотворенной природы» (муза Урбания) – архитектура; 3) результатом указанного «достижения» является развивающийся «крупный город в действии» [8, с. 18]. Вместе с тем толковать эту карту можно следующим образом: карта демонстрирует, во-первых, метод синтеза факторов и знаний; во-вторых, метод

последовательного конструирования градостроительного объекта от анализа существующего состояния с выявлением проблем к разработке концепции преобразования объекта и ее реализации; в-третьих, неизбежное движение к гармонизации отношений города, человека и природы средствами архитектуры и искусства. В этом движении важное значение имеют политические факторы, знания конкретного места и трудовой деятельности населения, мастерство автора проекта, раскрытие в проекте художественно-образного решения через систему знаков.

Особое отношение Я.В. Косицкого к работам Геддеса было связано с изучением не только закономерностей архитектурно-планировочного развития городов, но и закономерностей процессов глобальной урбанизации. Принцип географического детерминизма, установленный исследователем, определяет рассмотрение процессов и ареалов расселения, а также систематику мирового градостроительного опыта по ландшафтным, климатическим и гидрографическим условиям местности, зависящим от характера океанических, озерных и речных бассейнов, водоразделов и территориальных особенностей освоения суши (исторического, экономического и политического значения городов). Преимущественное влияние природно-географических факторов на процессы расселения и градообразования, обоснованное Я.В. Косицким, следует учитывать в градостроительной деятельности по гармонизации взаимодействия общества, искусственной и природной среды. Такой подход ведет к формированию и развитию нового направления в теории и практике градостроительства – «География градостроительного искусства».

Теоретическая концепция планирования региона, по Геддесу, заключалась в следующих положениях [11, с. 77-78]:

1) регион – целостная система, функционирование которой искажается влиянием города-метрополии;

2) планирование «природного, географического региона» должно начинаться с опережающих комплексных исследований его ресурсов, особенностей использования этих ресурсов при формировании культурного ландшафта;

3) виды деятельности по освоению ресурсов природного ландшафта определяют предпосылки формирования систем поселений;

4) технический прогресс позволит сблизить поля и фабрики, уйти от сверхкрупных

городских образований; этот прогресс определяет «эру неотехники» (из лекции Геддеса на открытии Всемирной выставки в Париже, 1900 г.);

5) реальный процесс урбанизации проявляется в формировании «городов-регионов» или «конрубациях».

В.Л. Глазычев в книге «Урбанистика» [11] отмечает, что благодаря таким последователям, как Л. Мамфорд и П. Аберкромби, труды Геддеса «обозначили собой начало новой эпохи». Сегодня идеи Геддеса получили развитие в концепциях формирования новых типов сверхкрупных городов – мировых и «глобальных городов-регионов» – центров развития городской цивилизации [12, с. 406-407]. Исследователи говорят о необходимости использования таких центров и контроля их негативного влияния.

3. Константин Арсеньев: начала районной планировки и системного градостроительства. В 1989 году вышел в свет учебник «История градостроительного искусства. Поздний феодализм и капитализм» [9]. Авторы учебника Т.Ф. Саваренская, Д.О. Швидковский и Ф.А. Петров представили в своей работе К.И. Арсеньева (1789-1865) как человека, который заложил основы отечественной науки о городе. Вместе с тем крупнейшего статистика Константина Ивановича Арсеньева можно вполне обоснованно считать основателем теории современного градостроительства. В 1820-е – 1830-е годы он положил начало разработке системного подхода к изучению градостроительных процессов.

Арсеньев выделил в 1828 году десять систем городов на основных водных путях России с учетом наполнения экономико-географическим и системным смыслами понятия пространство, трактуя его как органическую целостность. Исследователь рассматривал экономическое районирование в виде основы гармонии целого и части. В 1830-е годы К.И. Арсеньев разработал принципы системного подхода к исследованию и проектированию градостроительных объектов. Эти принципы следует разделить на две группы, соответствующие определенным уровням градостроительной деятельности. Первую группу составляют принципы формирования и развития систем расселения [9]: 1) город и системы поселений – единство «производительных сил природы и образовательных трудов человека»; губернии и уезды – «природные и жизненные общности», «пространства»; 2) процесс определения пространства – научное творчество, связанное с изучением гео-

графической ситуации, «наблюдением внутренних сил пространства» и отражением в практике характерного «образа места»; 3) деление территории России на пространства с учетом их «устойчивых природных ситуаций и характерного типа жизнедеятельности и заселения»; 4) деление целостного пространства – района на мелкие пространственные образования в зависимости от конфигурации («полоса», «пояс», «участок»); 5) определение понятия системы городов как совокупности населенных мест, связанных системой путей сообщения в единое социально-демографическое и экономическое целое; 6) выделение в системе путей сообщения водных путей, как наиболее важных и характерных для России, а также определяющих особые пространства – системы расселения людей (Северо-Двинская, Прибалтийская, Днепровская и др.).

Ко второй группе следует отнести принципы формирования и развития города [9]: 1) выделение «статичных и динамичных элементов городской среды»; статичные элементы – природные условия, капитальная застройка, система коммуникаций, а динамичные – население, ярмарки, заводы, фабрики и т. п.; 2) понимание городских пространств как «архитектурных ансамблей» и «вместилищ определенных функций»; 3) исследование «жизненного наполнения городских пространств» с выявлением достопримечательностей, живописных природных ландшафтов, панорам, видовых точек, памятников архитектуры в их конкретном окружении; 4) целенаправленное формирование облика города при составлении его проектного плана развития. Данные принципы были использованы Статистическим отделением Министерства внутренних дел России в предпроектных исследованиях 485 городов. Эти исследования обосновывали решения вопросов по упразднению старых и открытию новых городов, утверждению или отклонению проектов их планировки [9]. Принципы К.И. Арсеньева получили свое развитие при составлении Полного собрания законов Российской империи (ПСЗРИ, 1838) и обновлении Строительного устава в 1840-е годы. В ПСЗРИ были представлены планы 416 городов России, выполненные на основе принципов регулярной планировки и размещенные в соответствии с системами расселения губерний, наместничеств и областей. В основу новой редакции Строительного устава была положена программа Курса строительного искусства, подготовленная профессором института Корпуса инженеров путей сообщения М.С. Волковым (1802-1878). В программе

была предпринята попытка «свести в единую систему все научные знания, составляющие платформу строительной деятельности в самом широком ее понимании» [9].

Теоретической базой Строительного устава (авторы М.С. Волков, А.К. Красовский и др.) рассматривались основные положения концепции формирования и развития города как организма [9]: 1) город-организм, формирование которого определяется его функционированием в неразрывном единстве и взаимосвязи с окружающей средой; 2) среда – природно-климатические условия и архитектурное окружение; 3) город как организм имеет биотехническую конструкцию; техника – средство гармонизации среды, а железные дороги – кровеносные артерии; 4) расселение на территории страны связано с программой экономических, социальных и культурных преобразований; 5) «Общие начала Строительного искусства» охватывают систему расселения, город и архитектуру, а также определяются последовательностью выполнения работ предпроектной стадии исследования, этапов создания проекта и производства работ; 6) для обоснования целесообразности формирования и развития городов необходимо составить карту страны с размещением на ее территории объектов промышленности и сельского хозяйства. Важным научным результатом работы над Строительным уставом являются «принцип всеобщности и полноты охвата явлений, принцип единства архитектурных и градостроительных задач, а также единого решения инженерно-технических и художественных проблем» [9, с. 211]. Специалисты в области истории градостроительного искусства рассматривают эти принципы как «основу формирования русской градостроительной науки» [9, с. 211].

Органичность города и системы расселения, связи градостроительного объекта с окружающей искусственной и естественной средой, осознанные в первой половине XIX века, получили развитие на рубеже XIX-XX веков в рамках концепции «город – художественный организм и произведение искусства». Эту концепцию составили принципы градостроительного модерна [13]: 1) стремление к преобразованию жизни средствами искусства; 2) формирование города-сада как новой художественной целостности, основанной на гармоничном единстве рационального и живописного; 3) понимание индивидуальности города как архитектурного целого, а «художественного градостроения как синтетического и коллективного искусства»; 4) формообразование города на осно-

ве преобразования полезного в прекрасное, взаимосвязи элементов, составляющих целостность городского ансамбля; 5) создание города как пейзажа с выразительными панорамами и силуэтом, связи зданий с формой окружающего пространства; 6) сохранение красоты и неповторимости историко-культурных памятников, живописной планировки городов; 7) законодательное регулирование художественных аспектов зодчества для защиты города от художественного беспорядка.

Развитие идей и построение моделей градостроительной системы как организма наблюдаются на протяжении всего XX века. Примерами создания моделей являются проекты: «Просторный город» (Ф.Л. Райт, 1934), «Генплан Чандигарха» (Ле Корбюзье, 1952), «Биотехнический город» (П. Солери, 1960), «Новый элемент расселения» (1967, В.В. Бабуров, И.Г. Лежава, А.Э. Гутнов и др.). Из теоретических работ следует отметить книги: «Теория города» (И. Груза, 1965) [14], «Совершенная форма в градостроительстве» (К. Линч, 1981) [15] и «Архитектурная бионика» (1991) [16]. Интерес проектировщиков к архитектурной и градостроительной бионике сохраняется в настоящее время, а в общей теории систем исследования на основе аналогий с функционированием и развитием организма определили формирование «организмического подхода» [17].

Концепция формирования и развития градостроительного объекта как организма и как системы была разработана учеными России на двадцать лет раньше появления книги известного биолога Эрнста Геккеля «Всеобщая морфология» (1868). Автор этой книги ввел термин «экология». Под экологией понималась общая наука о взаимоотношениях организмов с окружающей средой. В начале XX века концепция органичной архитектуры получила свое развитие в работах известных архитекторов США – Салливена и его ученика Ф.Л. Райта.

Идея Волкова о создании карты размещения на территории России объектов промышленности и сельского хозяйства воплотилась в практике отечественного градостроительства при разработке Плана ГОЭЛРО (1920), карт индустриализации и развития сельского хозяйства страны в 1920-е - 1930-е годы, Генеральной схемы расселения СССР (1975-1985), а также в многочисленных проектах районной планировки. Генеральная схема расселения на территории постсоветской России была принята в 1994 году с условием, что к 2001 году будет разработан ее

новый вариант. Однако об этом решении забыли. В 2013 году были разработаны схемы территориального планирования России в области федерального транспорта, трубопроводного транспорта, энергетики и высшего образования. С 2019 года развернулись работы по реализации Стратегии пространственного развития России, предусматривающей составление новых схем территориального планирования Российской Федерации, программ территориального развития двенадцати макрорегионов.

4. Владимир Семенов: градостроительная система – организация.

В нашей стране многие специалисты в области градостроительства считают доктора архитектуры, профессора Владимира Николаевича Семенова (1874-1960) основателем современной теории отечественного градостроительства. В книге «Мастера советской архитектуры об архитектуре» (1975) Семенова называют «пионером градостроительного дела в России» [18, с. 220]. Однако мало говорится о его вкладе в мировую градостроительную науку. Анализ научных и проектно-творческих работ Семенова позволяет определить этот вклад в виде формирования концепции и модели «Градостроительная система – организация».

В начале XX века большое влияние на развитие системного направления в градостроительстве России оказали труды создателя тектологии А.А. Богданова. По А.А. Богданову, тектология – универсальная и всеобщая организационная наука, решающая задачи научной систематизации организационного опыта человека и создания в будущем механизмов саморегуляции. На градостроительство можно распространить следующие положения автора [19]: 1) деятельность людей имеет организационный характер, направленный на создание планомерно функционирующей системы, «организацию людей и вещей в целесообразное единство»; 2) организационный характер имеют познание и мышление, так как они связаны с организацией опыта в виде группировки мыслей, системы мыслей (теорий, доктрин и др.); 3) организованность художественного творчества определяется принципами стройности и гармонии; творчество часто сливается с познанием; в искусстве организация идей и организация вещей нераздельны; 4) разные формы и типы организационности образуют мировой организационный процесс, неограниченно дробящийся в своих частях, непрерывный и неразрывный в своем целом.

Очевидно, что градостроительная дея-

тельность направлена на организацию благоприятной среды для жизнедеятельности людей в поселениях и системах расселения. Градостроительство призвано удовлетворить функционально-утилитарные, социальные и духовные потребности населения. Это призвание сегодня отражается в термине «архитектурно-планировочная организация города» [4]. Вместе с тем сама градостроительная деятельность имеет организационный характер, связанный с освоением опыта и традиций, поиском наиболее рациональных и художественно выразительных решений, выделением в процессе проектирования определенных этапов деятельности.

Почти одновременно с выходом в свет первой части работы А.А. Богданова по тектологии в Москве была опубликована книга основателя современной отечественной теории градостроительства В.Н. Семенова (1874-1960) «Благоустройство городов». Анализ этой книги с позиции современных достижений общей теории систем и истории теории градостроительства позволяет выделить восемь принципов системной организации города [20].

1. Всесторонний охват условий формирования и развития города при разработке его плана. По В.Н. Семенову планировщик должен учесть все эти условия, «объединить стройной системой, вдохнуть душу живую, сделать весь город одним организмом, цельным и гармоничным».

2. Понимание города как особого произведения искусства, удовлетворяющего материальные и духовные потребности людей. В.Н. Семенов отмечает: «И если искусство значит хорошо сделать то, что надо сделать, хорошо спланированный город будет истинным произведением искусства».

3. Разработка и реализация «разнообразных правил», регулирующих «разнообразное современное строительство». Такие правила, по В.Н. Семенову, должны обеспечивать контроль и помогать развитию новых частей города, сохранить общую идею городского плана на очень долгие годы и неуклонно следовать этой идее.

4. Определенная последовательность проектирования плана города. В.Н. Семенов предложил следующую последовательность этого проектирования: размещение узлов и центров, проектирование сети основных сообщений, выделение в плане отдельных частей города и проектирование системы парков, проверка решений на соответствие различным требованиям и корректировка первоначального плана.

5. «Эластичность плана». По В.Н. Семенову это проектирование плана города с учетом обеспечения его роста. Исследователь выделяет две «лучших системы для расширения города». Первая система создается на основе теории ограничения размеров города за счет создания группы городов, «связанных в одну общую организацию», а вторая – формируется на основе теории преодоления естественных недостатков роста города за счет рациональной планировки и благоустройства.

6. Регулирование взаимодействия города-центра и соседних поселений, образующих групповую систему расселения, путем создания вокруг каждого населенного места зеленых поясов. Такое регулирование «расселения гнездами», по В.Н. Семенову, «дает возможность достигнуть экономии городских устройств и обеспечить жителям известную чистоту воздуха».

7. Специализация отдельных частей города с учетом доминирующей функции. Это принцип функционального зонирования города: деление города на участки – муниципальный (деловая часть), торговый, жилые и промышленные, участки парков.

8. Выделение улиц, площадей, парков и кварталов в качестве основных элементов, взаимосвязь которых осуществляется на основе соответствующих «систем планировки». Например, связи улиц строятся на основе геометрической и свободной системах планировки, а связи парков – радиальной и кольцевой системах.

Необходимо отметить, что концепции градостроительных систем К.И. Арсеньева и В.Н. Семенова, а также основы теории систем А.А. Богданова были разработаны раньше общей теории систем, созданной австрийским биологом Людвигом фон Бергаланфи. В 1930-е годы Бергаланфи рассматривал организм как организационное явление и предлагал применять «организмическую программу» в исследованиях по метаболизму. Одним из результатов такого подхода стала теория открытых систем и состояния подвижного равновесия [21, 22].

В 1930-е годы В.Н. Семенов занимал должность главного архитектора Москвы и продолжил разработку принципов системного подхода к проектированию города в связи с составлением нового генерального плана столицы. С современных позиций общей теории систем [22, 23] его принципы планировки Москвы можно разделить на три группы. В первую группу предлагается включить принципы целеполагания [18]: 1) постановка цели планировки Москвы – создание социа-

листического города и руководящего центра республики; 2) определение задач и критериев планировки социалистического города; 3) конкретизация архитектурно-планировочных задач с учетом величины города, социально-экономического обоснования перспектив его развития, технических и иных особенностей.

Вторую группу представляется возможным составить из принципов построения системы [18]: 1) градостроительная организация Москвы в единстве с системами расселения пригородной зоны и Московской области с формированием кольца парков вокруг города; 2) регулирование преобразования города-центра на основе преемственного развития радиально-кольцевой формы планировочной структуры и создания городских улиц и площадей как системы ансамблей; 3) понимание композиции социалистического города как «положительного творческого начала» и «общего приема» формирования его образа и объединения в одно целое ведущих зданий, общественных пространств и магистралей; построение плана города на основе определенных композиционных принципов, например, выделение основных композиционных осей и создание динамичности пространства магистралей, формирующих «скелет» города.

Третью группу следует составить из принципов реализации проекта [18]: 1) выделение этапа осуществления плана преобразования столицы, связанного с комплексным проектированием ансамблей Москвы, созданием Архитектурно-планировочного управления для ее плановой застройки сроком в 10-15 лет; 2) слияние усилий изобразительных искусств в общей работе постройки, перестройки и украшения Москвы. По существу указанные принципы составили программу разработки Генерального плана Москвы, утвержденного в 1935 году.

Подробное описание проекта дается в книге «Москва реконструируется» [24]. Текстовые и графические материалы этой книги свидетельствуют о системной организации столицы в таких аспектах, как одновременное решение градостроительных задач на уровнях города и системы расселения, освоение наземного и подземного пространства, координация развития различных видов транспорта и инженерных сетей, обеспечение доступности объектов социальной инфраструктуры и формирование системы озеленения.

Была создана образцовая модель системной организации города. Опыт проектиро-

вания Москвы был распространен не только на другие города СССР, но и на некоторые зарубежные столицы. Графическая реставрация генерального плана Москвы 1935 года с учетом выявления морфологических особенностей общественных пространств города и связи города с окружающей средой показывает не только преемственное развитие радиально-кольцевой структуры (составляющей с площадями пространственный каркас города), но и использование новаторских приемов геометрического построения пространства новых жилых комплексов и системы озеленения. Целенаправленное регулирование взаимодействия города и сети поселений европейской части страны представлено в схеме «Москва – порт пяти морей».

Генеральный план Москвы 1935 года актуализировался в 1957 и 1960-1965 годах в целях развития полицентрической системы общественных центров и размещения массового жилищного строительства. Вместе с тем

общая форма плана, радиально-кольцевая структура планировки и форма открытых озелененных пространств были сохранены.

Заключение

Анализ работ основателей теории современного градостроительства показывает их социальную направленность, конструктивность и реалистичность. Новаторский характер этих работ получил в XX веке существенное развитие в отечественном и зарубежном градостроительстве, стал частью мировой и национальной градостроительной культуры.

Нарушение принципа преемственного развития градостроительства России в последние десятилетия является одной из причин его кризиса, для преодоления которого необходимо принять сегодня комплекс соответствующих мер, восстанавливающих важное значение этой отрасли в развитии культуры и искусства страны, а также в реализации Стратегии ее пространственного развития.

Литература

1. Комплексная районная планировка / В.Н. Белоусов, В.В. Владимиров, Е.Е. Лейзерович, Н.И. Наймарк, Д.Г. Ходжаев. – М.: Стройиздат, 1980. – 248 с.
2. Новые города / И.М. Смоляр, П.Н. Давиденко, И.П. Шумная. – М.: Стройиздат, 1972. – 183 с.
3. Основы формирования архитектурно-художественного облика городов / В.Н. Белоусов, Л.Н. Кулага, В.А. Лавров, И.М. Смоляр и др. – М.: Стройиздат, 1981. – 192 с.
4. Смоляр И.М. Терминологический словарь по градостроительству / И.М. Смоляр. – М.: РОХОС, 204. – 160 с.
5. Зитте К. Художественные основы градостроительства / Пер. с нем. Я. Крастиньша. – М.: Стройиздат, 1993. – 255 с.
6. Ложкин А. Пермь: выбор стратегии // Градо. – 2011. № 001. – С. 102-107.
7. Косицкий Я.В. Архитектурно-планировочные принципы проектирования городов (урбанистика) / Я.В. Косицкий. – М. – Харьков, 1974.
8. Косицкий Я.В. Архитектурно-планировочное развитие городов / Я. Косицкий. – М.: Архитектура – С, 2005. – 648 с.
9. 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.
10. Geddes P/ Cities in Evolution. – London, 1915. – p. 23.
11. Глазычев В.Л. Урбанистика / В.Л. Глазычев. – М.: Европа, 2008. – 220 с.
12. Анимица Е.Г., Власова Н.Ю. Градоведение / Е.Г. Анимица, Н.Ю. Власова. – Екатеринбург: УрГЭУ, 2008. – 417 с.
13. Кириченко Е.И. Градостроительство России середины XIX – начала XX веков / Е.И. Кириченко, М.В. Нащокина. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 340 с.
14. Груза И. Теория города / И. Груза. – М.: Стройиздат, 1972. – 247 с.
15. Линч К. Совершенная форма в градостроительстве / К. Линч. – М.: Стройиздат, 1986. – 264 с.
16. Архитектурная бионика / Ю.С. Лебедев, В.И. Рабинович, Е.Д. Положай, П. Солери и др. – М.: Стройиздат, 1990. – 269 с.
17. Системные исследования. Методологические проблемы. – М.: Наука, 1983. – 365 с.
18. Мастера советской архитектуры об архитектуре. – М.: Искусство, 1975. – 541 с.
19. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. – СПб.: Изд-во Семенова, 1912. – С 2-11.

20. Семенов В.Н. Благоустройство городов / В.Н. Семенов. – М: Едиториал УРСС, 2003. – 70 с.
21. Берталанфи Л. Фон. Общая теория систем критический обзор // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23-28.
22. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – М.: Высшая школа, 2006. – 511 с.
23. Колясников В.А. Современная теория и практика градостроительства: территориальное планирование городов / В.А. Колясников. – Екатеринбург: Архитектон, 2010. – 406 с.
24. Москва реконструируется. – М.: Институт ИЗОСТАТ, 1938.

Reference

1. Complex regional planning / V.N. Belousov, V.V. Vladimirov, E.E. Leizerovich, N.I. Naimark, D.G. Khodzhaev. – М.: Stroyizdat, 1980. – 248 p.
2. New cities / I.M. Smolyar, P.N. Davidenko, I.P. Noisy. – М.: Stroyizdat, 1972. – 183 p.
3. Fundamentals of the formation of architectural and artistic appearance of cities / V.N. Belousov, L.N. Kulaga, V.A. Lavrov, I.M. Smolyar and others – Moscow: Stroy-Publishing House, 1981. – 192 p.
4. Smolyar I.M. Terminological dictionary for urban planning / I.M. Smolyar. – М. – ROCHOS, 204. – 160 p.
5. Zitte K. Artistic foundations of urban planning / Per. with him. J. Kra-stinsha. – М.: Stroyizdat, 1993. – 255 p.
6. Lozhkin A. Perm: the choice of strategy // Grado. – 2011. No. 001. – S. 102– 107.
7. Kositsky Ya.V. Architectural and planning principles of urban design (urban studies) / Ya.V. Kositsky. – М. – Kharkov, 1974.
8. Kositsky Ya.V. Architectural and planning development of cities / Ya. Kositsky. – М.: Architecture – S, 2005. – 648 p.
9. Savarenskaya T.F., Shvidkovsky D.O. Petrov F.A. History of urban planning art / T.F. Savarenskaya, D.O. Shvidkovsky, F.A. Petrov. – М.: Stroyizdat, 1989. – 391 p.
10. Geddes P / Cities in Evolution. – London, 1915. – p. 23.
11. Glazychev V.L. Urban studies / V.L. Glazychev. – М.: Europe, 2008. – 220 p.
12. Animitsa E.G., Vlasova N.Yu. Graduation / E.G. Animitsa, N.Yu. Vlasov. – Yekaterinburg: USUE, 2008. – 417 p.
13. Kirichenko E.I. Urban planning of Russia in the middle of the XIX – early XX centuries / E.I. Kirichenko, M.V. Nashchokina. – М.: Progress-Tradition, 2001. – 340 p.
14. Gruza I. The theory of the city / I. Gruza. – М.: Stroyizdat, 1972. – 247 p.
15. Lynch K. Perfect form in urban planning / K. Lynch. – М.: Stroyizdat, 1986. – 264 p.
16. Architectural bionics / Yu.S. Lebedev and V.I. Rabinovich, E. D. Put, P. Soleri and others – М.: Stroyizdat, 1990. – 269 p.
17. Systemic research. Methodological problems. – Moscow: Nauka, 1983. – 365 p.
18. Masters of Soviet architecture about architecture. – М.: Art, 1975. – 541 p.
19. Bogdanov A.A. Tectology. General organizational science. – SPb.: Semenov Publishing House, 1912. – С 2– 11.
20. Semenov V.N. Improvement of cities / V.N. Semenov. – М: Editorial URSS, 2003. – 70 p.
21. Bertalanffy L. Background. General theory of systems critical review // Research on general theory of systems. – М.: Progress, 1969. – S. 23-28.
22. Volkova V.N., Denisov A.A. Systems theory / V.N. Volkova, A.A. Denisov. – М.: Higher school, 2006. – 511 p.
23. Kolyasnikov V.A. Modern theory and practice of urban planning: territorial planning of cities / V.A. Kolyasnikov. – Екатеринбург: Architecton, 2010. – 406 p.
24. Moscow is being reconstructed. – М.: Institute IZOSTAT, 1938.

Колясников В. А.,

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

Kolyasnikov V.A.,

doctor of architecture, Professor, Ural state University of architecture and art, с. Ekaterinburg.

E-mail: kolyasnikov_viktor@mail.ru

Поступила в редакцию 18.06.2021

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

В настоящее время индустриальная архитектура базируется на фундаментальном принципе энергоэффективности, требующем соблюдения требований и правил сопряжения разнородных элементов. Энергоэффективная функция промышленной архитектуры хорошо известна специалистам, так как опирается на мощную поддержку научного сообщества. Этот фундаментальный принцип проектирования определяет единство конструктивных форм здания, которые обычно воспроизводятся как эффект исполнения отдельного фрагментарного технического решения.

Благодаря этому в архитектуре появляются новые направления развития. С одной стороны, возникает цель, с другой – свобода ее использования. Акцент в этом процессе должен делаться на применение принципов, которыми руководствуется сам разработчик и по которым действуют его методы, в том числе и визуальные. В подобном направлении движется архитектура будущего. Применение новых визуальных и технических средств позволит ей приблизиться к тому, что называют «экологическим футуризмом». Новая архитектура будет способна не только отражать, но и изменяя мир, по-своему двигаться вперед гораздо более быстро и уверенно, чем это делается сегодня.

Энергоэффективность промышленных зданий, в мировой практике, имеет особое значение, поскольку требует немалых инвестиций и существенного пересмотра практики проектирования. Именно это стало в последние годы предметом тщательного исследования и использования современных компьютерных технологий. Если прежний подход основывался в основном на соображениях эстетического или инженерного свойства, то сейчас он может быть сформулирован и как вопрос энергетической безопасности и эффективности.

В связи с этим в настоящее время на передний план выдвигается особый аспект проектирования – энергоэффективное обоснование проектирования зданий. К данной задаче примыкает задача создания компьютерных моделей промышленных объектов, которые бы были информативны для проектировщика и позволяли бы использовать их в своей практической деятельности. Иными словами, концепция промышленной архитектуры должна рассматриваться как новая парадигма проектирования. Исследование посвящено современному зарубежному опыту развития архитектуры энергоэффективных промышленных зданий.

Ключевые слова: энергоэффективность архитектуры, тенденции развития архитектуры промышленных зданий, зарубежный опыт, альтернативные источники энергии, архитектурные и технические средства повышения энергоэффективности.

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF ARCHITECTURE OF ENERGY-EFFICIENT INDUSTRIAL BUILDINGS

Currently, industrial energy-efficient architecture is based on the fundamental principle of energy efficiency, which requires compliance with the requirements and rules for interfacing heterogeneous elements. The energy-efficient function of industrial architecture is well known to specialists, as it relies on the strong support of the scientific community. This fundamental design principle defines the unity of the structural forms of the building, which are usually reproduced as the effect of the implementation of a separate fragmentary technical solution.

Thanks to this, new directions of development appear in architecture. On the one hand, there is a goal, on the other – the freedom to use it. The emphasis in this process should be on the application of the principles that guide the developer himself and according to which his methods, including visual ones, operate. The architecture of the future is moving in a similar direction. The use of new visual and technical means will allow it to approach what is called “ecological futurism”. The new architecture will be able not only to reflect, but also to change the world, to move forward in its own way much more quickly and confidently than it is done today.

The energy efficiency of industrial buildings, in the world practice, is of particular importance, since it requires considerable investment and a significant review of the design practice. This is what has become the subject of careful research and the use of modern computer technologies in recent years. If the previous approach was based mainly on aesthetic or engineering considerations, now it can be formulated as a question of energy security and efficiency.

In this regard, a special aspect of design is currently being brought to the fore – energy-efficient justification of building design. This task is related to the task of creating computer models of industrial facilities that would be informative for the designer and would allow them to be used in their practical activities. In other words, the concept of industrial architecture should be considered as a new design paradigm. The research is devoted to the modern foreign experience in the development of the architecture of energy-efficient industrial buildings.

Keywords: energy efficiency of architecture, trends in the development of architecture of industrial buildings, foreign experience, alternative energy sources, architectural and technical means of improving energy efficiency.

Проблема повышения энергоэффективности архитектуры является одной из наиболее актуальных в настоящее время и разрабатывается в рамках нескольких современных направлений развития архитектуры. Одним из ведущих направлений в этой области является разработка принципов устойчивой архитектуры. Другая область – теория жизненных циклов проектирования и строительства. Прежде всего, это снижение негативного воздействия на экосистемы, комплексное проектирование с учетом всех факторов жизнедеятельности с целью создания устойчивых систем. Анализ основных тенденций развития архитектуры позволяет выделить основные направления и мероприятия, на-

правленные на повышение энергоэффективности промышленной архитектуры [1-3].

Основные направления повышения энергоэффективности производства:

- сокращение потребления энергии, получаемой из ископаемых природных ресурсов;
- совершенствование технологий;
- снижение потерь энергии при доставке потребителем;
- уменьшение потерь энергии, потребляемой на отопление;
- снижение энергопотребления при производстве строительных материалов;
- повторное использование избыточного технологического тепла;
- использование избыточного тепла для

отопления помещений других отраслей промышленности, бытовых и административных помещений;

- применение избыточного тепла для выработки энергии.

Существенным отличием промышленной архитектуры является необходимость учета технологических особенностей производства. Зарубежными специалистами предложены схемы и методы комплексного проектирования, а также системы компьютерного моделирования и расчета ожидаемого эффекта с учетом технологической специфики [4-7].

В недавнем прошлом основными требованиями к проектированию промышленных предприятий были гибкость зданий и пригодность для расширения производства. В настоящее время на первый план выходят энергоэффективность и оптимизация циклических затрат (стоимость жизненного цикла производственных единиц, оборудования, конструктивных элементов и строительных материалов) [8].

Одним из центров изучения этой проблемы является Технический университет в Вене, Австрия. Университет разработал аналогичную систему компьютерного моделирования и оценки, которая учитывает три группы основных входных данных: строительство, энергетика и производственный процесс.

Всесторонний учет всех факторов на предпроектной стадии и углубленный анализ возможностей их взаимодействия является основным условием достижения цели проектирования энергоэффективных промышленных зданий.

Основные мероприятия, направленные на повышение эффективности промышленной архитектуры, можно разделить на две группы – архитектурные и технические [9-10].

Архитектурные средства повышения энергоэффективности зданий:

- снижение использования искусственного освещения (использование естественного света без бликов, шедовое освещение, обращенное на север);

- повторное использование тепла вентиляционными системами;

- использование естественной вентиляции.

Технические средства повышения энергоэффективности зданий:

- использование альтернативных источников энергии;

- применение тепловых насосов;

- снижение температуры систем отопления;

- улучшенная теплоизоляция фасадов и крыши;

- применение грунтовых вод для систем охлаждения и технических нужд;

- экологические строительные материалы;
- использование избыточного технологического тепла.

Это деление во многом условно. Применительно к промышленной архитектуре многие из выявленных направлений характеризуются комплексными решениями, поставленные задачи решаются в таких случаях как архитектурными, так и техническими средствами [11-14].

Использование верхнего света для обеспечения освещения по всей ширине промышленных зданий всегда было одним из ключевых и наиболее характерных методов промышленной архитектуры. В период 1970-1980 годов использование этого конструктивного решения сократилось из-за технических и эксплуатационных трудностей. В начале 21 века стала очевидной необходимость вернуться к широкому использованию верхнего освещения.

Светоаэрационные лампы сочетают в себе две ключевые функции – не только дополнительное освещение, но и естественную вентиляцию. Успешными примерами такого конструктивного решения могут служить многие зарубежные промышленные здания второй четверти 20 века.

Сплошное остекление ограждающих конструкций – еще один пример дизайнерских решений, временный отказ от которых доказал их незаменимость и практичность. На современном этапе архитекторы также придают особое значение визуальному контакту с окружающей средой, достигаемому за счет использования не только светопрозрачных ограждений, но и ландшафтной архитектуры прилегающих территорий [15].

Благодаря развитию строительной отрасли, сегодня архитекторы обладают большим арсеналом проектных решений, что позволяет им более свободно размещать административные и бытовые помещения в структуре промышленных зданий. Грамотное, технологически обоснованное взаимное расположение основных производственных и вспомогательных помещений служит оптимизации затрат на отопление бытовых пристроек.

Размещение административно-бытовых помещений в структуре производственных зданий позволяет не только повысить доступность и комфортность рабочих мест, но и оптимизировать затраты на отопление помещений, системы вентиляции и кондиционирования [16].

Зарубежная практика строительства энергоэффективных зданий в последнее десятилетие характеризуется стремительным развитием и массовым распространением новых технологий в строительстве. Этому способствует не только более высокий уровень развития технологий и технологий, но и более осознанная экологически ориентированная позиция не только правительств, но и граждан наиболее экономически развитых стран. Энергоэффективные технологии наиболее широко используются в жилищном строительстве, особенно в северных странах.

Опыт разработки принципов и практического применения энергоэффективного промышленного строительства широко используется в экономически развитых странах Центральной Европы и США. За последнее десятилетие число завершенных проектов превысило несколько сотен. Рассмотрены наиболее существенные и характерные из них [17].

Зеленый гараж в Чикаго, США-Greenway Self Park. В Чикаго был построен первый гараж с ветряными турбинами, коллекторами дождевой воды и розетками для электромобилей (рис. 1). Первый «зеленый» гараж в Чикаго был спроектирован компанией НОК

Designs. Здание уже получило сертификат LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Независимый парк Гринуэй состоит из одиннадцати уровней и расположен недалеко от реки Норт.

Наиболее примечательной частью здания являются 12 пар ветряных турбин, расположенных в юго-западном углу гаража. Энергия ветряных турбин расходуется на освещение фасада. Специальный счетчик учитывает электроэнергию, которую гараж возвращает в городскую электросеть.

Остекленные стены автостоянки «Гринуэй» прорезают вентиляционные щели, соединяющие внутреннюю часть гаража с улицей. Вертикальная конструкция ветряных турбин обращена прямо на улицу. Прозрачные стены не скрывают интерьер. Проектировщики планируют построить «зеленую крышу». Конструктивный элемент, позволяющий не только оптимизировать тепловые характеристики кровельного покрытия, но и обеспечивает сбор дождевой воды. Энергоэффективность здания достигается в этом случае за счет использования альтернативных источников энергии, использования дождевой воды для бытовых нужд [18-19].

Другим примером производственного зда-

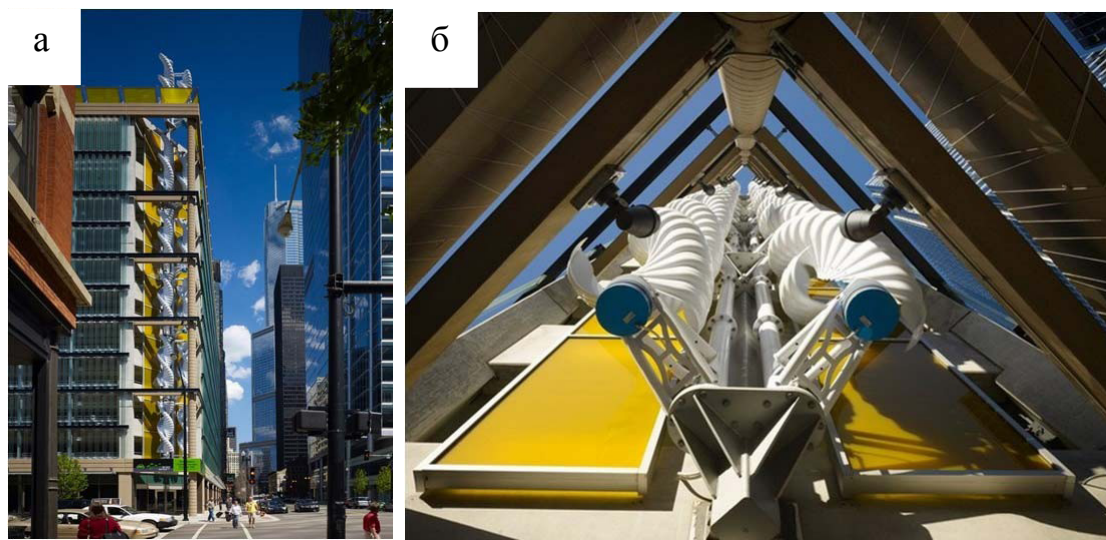


Рис. 1. Общий вид зеленого гаража в Чикаго, США: а – внешний вид; б – внутренние конструкции

ния является, тепличный завод Германа Миллера, Голландия, Мичиган, США, построенного с использованием принципов устойчивой архитектуры. Green House, производственное здание с офисом всемирно известной мебельной фабрики Herman Miller, построенное в 2005 году. «Зеленый дом» является яркой иллюстрацией того, как устойчивая архитектура способствует не только улучшению физического и психического здоровья своих жите-

лей, но и служит повышению корпоративного духа и производительности при применении в промышленном строительстве.

Все административные и производственные помещения обеспечены максимальным доступом к естественному дневному свету и свежему воздуху, что улучшает условия пребывания и положительно влияет на здоровье и настроение людей, находящихся в этих помещениях [20].

Энергоэффективность здания в этом случае обеспечивается большой площадью бокового остекления и широким использо-

ванием естественной вентиляции, как в производственных, так и в административных помещениях (рис. 2).



Рис. 2. Фрагменты интерьеров завода Германа Миллера, Голландия, США: а – зенитный фонарь в производственной зоне; б – сплошное остекление в зоне связи и отдыха

Заключение

В результате исследования установлено, что тенденции развития архитектуры энергоэффективных промышленных зданий обусловлены размерами, формой и энергетическими свойствами проектируемых объектов. Они достигаются при использовании новых методов пространственного проектирования и технологических решений, включающих эргономические аспекты и одновременно отражающие качества архитектурного пространства.

Энергоэффективные архитектурные решения, являются частью современных направлений развития зодчества, таких как устойчивая архитектура и архитектура, ориентированная на жизненный цикл.

Основными средствами повышения энергоэффективности промышленной архитектуры являются:

- максимальное использование естественного света за счет зенитных фонарей;
- сплошное остекление вертикальных ограждающих конструкций;
- максимальное использование аэрации;
- вторичное использование воды для технических нужд, очистные сооружения, дождевые и грунтовые водоемы;
- рекуперация, вторичное использование технологического избытка тепла пространственно-планировочные решения, взаимное расположение различных производственных объектов.

В дальнейшем планируется продолжение изучения зарубежных современных примеров архитектуры энергоэффективных промышленных зданий, что послужит развитию теории архитектурной науки и широкого использования в мировой практике.

Литература

1. Архитектурная физика: Учеб. для вузов: Спец. «Архитектура»/В.К.Лицкевич, Л.И.Макриненко, И.В.Мигалина и др.; Под ред. Н.В. Оболенского. — Москва: «Архитектура-С», 2007.– 448 с.
2. Воробьев, В.В. Экологические основы формообразования в архитектуре. В. Воробьев, Е.А. Гнатюк, Е.В. Демченко, О.С. Шило, Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – №4 (181). – 2013. – С. 50-59
3. Герасимов, Ю.Н. История архитектуры стран Западной Европы и США Нового и Новейшего времени: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Архитектура» / подготовка к изданию – Шубенкова М. Ю. Университетская книга, – 2012.– 168 с.
4. Горохов, В.Л. Экология: Экологическое законодательство РФ: учебное пособие В.Л. Горохов и др. С.-Петербург: Изд. Дом «Герда», 2005. – 688 с.
5. Григорян, М. Н. Архитектурная экология. Энергоэффективное строительство М.Н. Григорян, А. В. Сайбель Инженерный вестник Дона №4-2. – т. 23. – 2012. – С. 15-44.

6. Гусева, К. С. Экологические сертификаты строительства / К.С. Гусева // Журнал «Мир современной науки». - № 4. - 2011. - С. 20-25
7. Есаулов, Г. В. Экологические параметры зрительного восприятия в процессе проектирования пространственной среды / Г. В. Есаулов // Архитектон: известия вузов. - 2012. - № 39. - С. 54-58
8. Иовлев, В. И. Архитектурное пространство и экология: монография / В. И. Иовлев. - Екатеринбург: Архитектон, 2006. - 289 с.
9. Иовлев, В. И. Экология природного и искусственного пространства / В. И. Иовлев // Известия вузов. Горный журнал. - 2006. - № 4. - С. 91-98
10. Колясников, В.А. Теория градостроительства: современные направления и концепции: учеб. Пособие / В.А. Колясников. - Екатеринбург: Архитектон, 2003. - 322 с.
11. Allegrini J., Dorer V., Carmeliet J. Wind tunnel measurements of buoyant flows in street canyons. *Building and Environment*, 2013, № 59. - С. 315-326
12. Awrangleb M., Lu Guojun, Fraser C.S. Automatic building extraction from lidar data covering complex urban scenes. *The International Archives of ISPRS, Zurich, Switzerland*, 2014. - С. 25-32
13. Chao Yuan, Edward Ng, Practical application of CFD on environmentally sensitive architectural design at high density cities: A case study in Hong Kong, *Urban Climate*, Volume 8, 2014, - С. 57-77
14. Eco-Viiki. Aims, Implementation and Results [Электронный ресурс] режим доступа: http://tempus.vlgatech.net/presentations/eco-viikki_en.pdf. - 54 с.
15. Energy neutral youth housing at the Port of Aarhus / CUBO Arkitekter + Terroir [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.archdaily.com/487764/energy-neutral-youth-housing-at-the-port-of-aarhus-cubo-arkitekter-terroir>. - С. 8-15
16. Francisco Toja-Silva, Carla Pregel-Hoderlein, Jia Chen, On the urban geometry generalization for CFD simulation of gas dispersion from chimneys: Comparison with Gaussian plume model, *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, Volume 177, 2018. - С. 1-18
17. Karwel A.K., Ewiak I., Estimation of the accuracy of the SRTM terrain model on the area of Poland, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote*. - С. 52-81
18. Malmö: BO01 –An ecological city of tomorrow [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.dac.dk/en/dac-64cities/sustainable-cities/all-cases/master-plan/malmo-bo01---an-ecological-city-of-tomorrow/>. - С. 47-94.
19. Meta berghauser pont. Combination of space syntax with spacematrix and the mixed use index. The rotterdam south test case <http://sss8.cl/8003.pdf>. - 77 с.
20. Мое D., Sampath A., Christopherson J., Benson M. Self calibration of small and medium format digital cameras. *The International Archives of SPRS. Vienna*, 2010. - С. 395-399
21. Mohammadreza Shirzadi, Mohammad Naghashzadegan, Parham A. Mirzaei, Improving the CFD modelling of cross-ventilation in highly-packed urban areas, *Sustainable Cities and Society*, Volume 37, 2018. - С. 451-465

References

1. Architectural physics: Textbook for universities: Spec. "Architectu-ra" / V. K. Litskevich, L. I. Makrinenko, I. V. Migalina, etc.; Ed. by N. V. Obolensky. - Moscow: "Architecture-S", 2007. - 448 p.
2. Vorob'ev, V. V. Ecological bases of form formation in architecture. V. Vorobyov, E. A. Gnatyuk, E. V. Demchenko, O. S. Shilo, *Visnik Pri-dniprovskoi derzhavnoi akademii budivnitsva ta arkhitekturi*. - №4 (181). - 2013. - P. 50-59.
3. Gerasimov, Yu. N. History of architecture of the countries of Western Europe and the USA of Modern and Modern times: a textbook for university students studying in the specialty "Architecture" / preparation for publication-Shu-benkova M. Yu. University book, - 2012. - 168 p.
4. Gorokhov, V. L. Ecology: Environmental legislation of the Russian Federation: textbook V. L. Gorokhov et al. St. Petersburg: Ed. House "Gerda", 2005. - 688 p.
5. Grigoryan, M. N. Architectural ecology. Energy-efficient construction M. N. Grigoryan, A.V. Saibel *Engineering Bulletin of the Don No. 4-2*. - vol. 23. - 2012. - P. 15-44.

6. Guseva, K. S. Ecological certificates of construction / K. S. Guseva // Journal "Mir sovremennoy nauki". – No. 4. – 2011. – P. 20-25.
7. Esaulov, G. V. Ecological parameters of visual perception in the process of designing a spatial environment / G. V. Esaulov // Archi-tekton: izvestiya vuzov. - 2012. - No. 39. – P. 54-58
8. Iovlev, V. I. Architectural space and ecology: monograph / V. I. Iovlev. - Yekaterinburg: Architecton, 2006. – 289 p.
9. Iovlev, V. I. Ecology of natural and artificial space / V. I. Iovlev // Izvestiya vuzov. Gorny zhurnal. - 2006. - no. 4. – P. 91-98
10. Kolyasnikov, V. A. Theory of urban planning: modern trends and concepts: textbook. Manual / V. A. Kolyasnikov.-Catherine-burg: Architecton, 2003.– 322 P.
11. Allegrini J., Dorer V., Carmeliet J. Wind tunnel measurements of buoy-ant flows in street canyons. Building and Environment, 2013, No. 59, – P. 315-326.
12. Awrangleb M., Lu Guojun, Fraser C. S. Automatic building extraction from lidar data covering complex urban scenes. The International Archives of ISPRS, Zurich, Switzerland, 2014. – P. 25-32.
13. Chao Yuan, Edward Ng, Practical application of CFD on environmentally sensitive architectural design at high density cities: A case study in Hong Kong, Urban Climate, Volume 8, 2014, – P. 57-77.
14. Eco-Viiki. Aims, Implementation and Results [Electronic resource] access mode: http://tempus.vlgatech.net/presentations/eco-viikki_en.pdf. – 54 p.
15. Energy neutral youth housing at the Port of Aarhus / CUBO Arkitekter + Terroir [Electronic resource]. Access mode: <http://www.archdaily.com/487764/energy-neutral-youth-housing-at-the-port-of-aarhus-cubo-arkitekter-terroir>. – P. 8-15.
16. Francisco Toja-Silva, Carla Pregel-Hoderlein, Jia Chen, On the generalization urban geometry for CFD simulation of gas dispersion from chimneys: Comparison with Gaussian plume model, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 177, 2018. – P. 1-18.
17. Karwel A. K., Ewiak I., Estimation of the accuracy of the SRTM terrain model on the area of Poland, The International Archives of the Photogrammetry, Remote. – P. 52-81.
18. Malmö: BO01 –An ecological city of tomorrow [Electronic resource]. Access mode: <http://www.dac.dk/en/dac-64cities/sustainable-cities/all-cases/master-plan/malmo-bo01--an-ecological-city-of-tomorrow/>. – P. 47-94.
19. Meta berghauser pont. Combination of space syntax with spacematrix and the mixed use index. The rotterdam south test case <http://sss8.cl/8003.pdf>. – 77 P.
20. Moe D., Sampath A., Christopherson J., Benson M. Self calibration of small and medium format digital cameras. The International Archives of SPRS. Vienna, 2010. – P. 395-399.
21. Mohammadreza Shirzadi, Mohammad Naghashzadegan, Parham A. Mirzaei, Improving the CFD modeling of cross-ventilation in highly-packed urban areas, Sustainable Cities and Society, Volume 37, 2018. – P. 451-465.

Меркушев К.А.,

студент-магистр кафедры «Архитектура», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: kostyn_m@mail.ru

Merkushev K. A.,

master's Student of the Department of Architecture, South Ural state University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: kostyn_m@mail.ru

Поступила в редакцию 14.06.2021

Elena V. Shapkina, Danil A. Shapkin

TRANSLATION OF ARCHITECTURAL TEXTS FROM ENGLISH INTO RUSSIAN: TYPES OF TRANSLATION TECHNIQUES

Qualitative translation of architectural texts from one language into another is of paramount importance nowadays as it is a means of promoting scientific achievements in the world scientific society and getting information about the latest achievements of other researchers from other countries, it is also the way to start international scientific collaborations. Translation is a process and the result of turning a text from one language into another, which require changes due to the necessity to comply with the lexical, grammatical, syntactic and stylistic norms of the target language. The purpose of this paper is to study English –Russian translations and present the list of the most typical transformations and specifics of their usage. We analyzed lexical and grammatical transformations in translations of architectural texts made during the internship course of the minor program “Translator in the sphere of professional communications”. Lexical transformations included concretization, generalization, modulation, antonymy and grammatical ones included replacements of a grammatical form, part of speech, sentence parts, sentence type. The quantitative analyses showed that both lexical and grammatical transformations are widely used, but the correlations between the different types of transformations differs within each group. The most frequent lexical transformation is concretization. The most frequent parts of speech to be concretized are nouns, verbs and adjectives that have non-differential and abstract meanings. The next frequent lexical transformation is modulation, then comes generalization and antonymy. The most typical grammatical transformation is that of a part of speech. The most frequent part of speech replaced in translation were infinitives and adjectives. They were typically replaced by nouns due to the stylistic reasons. We also observed some replacements of verbs and adjectives. There were some other grammatical transformations done: replacements of sentence parts, type of a sentence and a grammatical form of a word. The study shows that the leading transformations are made at a single word level. The results of the study help the translators to work out a specific translation strategy and be prepared to make the most typical changes to ensure a high-quality translation of architectural texts.

Keywords: architectural texts, translation quality, translation techniques, lexical transformations, grammatical transformations.

I. Introduction

Nowadays, developing a research in any science is impossible without being acquainted with scientific achievements of other scholars, including the foreign ones. The architectural field is not an exception in this sense as the architectural and landscape environment is the most important component of human social life and spaces. Today, an individual has been totally involved into object and spatial environment accumulating technical and economic achievements of previous generations, their ideals, dreams, emotions, ambitions. Thus, architectural texts reflect working, recreational and social spaces of different nations and cultures [7]. Their qualitative translation into other languages plays an important role to promote the

latest scientific achievements and develop other scientific ideas in other countries of the world.

Theoretically, translation is a process and the result of turning a text from one language into another, which means expressing the same by signs of a different language. Bearing in mind that every sign has two planes (plane of expression and plane of content) the essence of translation could be described as changing the elements of the plane of expression while the plane of content remains the same [17]. These changes are due to the necessity to comply with the lexical, grammatical, syntactic and stylistic norms of the target language [3, 6, 12, 13, 21, 22]. They can also depend on the contents and stylistic peculiarities of the translated text, which is provided with a set of transformations that a

translator uses in the translation process [1, 4, 8, 10, 14, 15, 16, 18, 20, 24, 25, etc.]. Thus, the study of the most typical transformations used in translating architectural texts is of importance today.

Stylistically, architectural texts belong to scientific prose style. According to K. Rice, scientific texts are a type of translated texts focused on transferring primarily the contents of the original text by means of another language. When translating the texts, it is important to focus mainly on transferring their informative or factual contents. The language means of translation must comply with the norms of the target language, and the reader must receive it in the traditional language form [18].

In translation theory textbooks [5, 9, 23] the specifics of translating scientific texts from English into Russian present the list of the following features.

1. The predominant usage of nouns over the verbs, which helps to avoid indicating the time of the action and creates the effect of an abstract narration. Typically, Russian scientific texts use more nouns compared to the English ones. It leads to frequent replacements of verbs, adverbs, adjectives with nouns when translating from English into Russian.

2. The predominant usage of passive constructions over active ones, which emphasizes not «who said», but «what is said in the message.» In English-Russian translations, replacing the active voice with a passive one is quite common when an inanimate noun as a subject of a sentence is used with a verb that in Russian can only be combined with an animate one.

3 The Russian language has a wide use of genitive forms, which needs changing the word order in translation from English, for example: government decision = решение правительства.

4. The syntax of scientific texts can be quite complex. However, the translator can make a number of syntactic changes: divide complex sentences into two simple ones or vice versa, combine two simple sentences into a complex one, if it provides semantic clarity.

We believe that this list is quite limited and the translation features of the texts need more detailed studies. Thus, the purpose of this article is to study English –Russian translations and to present the list of the most typical transformations used to provide an adequate transferring the information presented in scientific texts on architecture. To conduct the study, we used translations of architectural texts made during the internship course of the minor program “Translator in the sphere of professional communications”.

The main stages of the research conducted included three stages.

1. Defining the notion of «translation transformation» and their classification that can be used in translation of scientific texts.

2. Statistical analysis of the transformations used in the translation of architectural texts from English into Russian.

3. Presenting the results of the study by describing peculiarities of the transformations used.

II. Theory

Translation theory interprets the concept of “translation transformation” as “a specific operation by which the translator can make the transition from the original to the translation” [10; p.158].

Most researchers distinguish two main groups of translation transformations: lexical and grammatical ones [9, 11, 15, 19]. Lexical transformations involve certain semantic changes. The reasons for lexical transformations are:

- the difference in signs of the same phenomenon or concept, which reflects the vision of the world inherent in a given language;
- the difference in the semantic volume of the word;
- the difference in ways of combining lexical units with each other [2].

There are several types of lexical transformations.

1. Concretization. It is used in translating words with wide and non-differential meaning. It means translating words of source language by words with specified concrete meaning in the target language. When translating from English into Russian they use it very often in the sphere of verbs. The choice of a particular meaning depends on the context.

2. Generalization. It is quite opposite to concretization. It is used when the norms of target language make it unnecessary or even undesirable to translate all the particulars expressed in the source language. Generalization is also used in those cases when in a source language a word with differentiated meaning corresponds to a word with non-differentiated meaning in the target language. Generalization may be caused by purely pragmatic reasons. In the source text there may be many proper names informative for the native speakers of the source language and absolutely uninformative for the readers in the target language. They may be some proper names of small firms, shops etc. [17].

3. Modulation. It involves the creation of an equivalent by replacing a unit in source language with a translation language unit the meaning

of which can be logically deduced from it and which is just another way of referring to the same object or an aspect of the same situation [11]. It is a semantic development of this situation. The transformation helps to render the sense and to observe the norms of translation language.

4. Antonymy. It means that a certain word is translated not by the corresponding word of translation language but by its antonym. The necessity for this transformation arises due to several reasons: peculiarities of the language systems; contextual requirements; traditional norms of a translation language.

Grammatical transformations include: transpositions, replacements, additions and omissions. In our research we studied replacements.

Replacements can be of several types and made on different language levels.

1. Grammatical form of a word. It usually includes the change of a singular form of a noun into the plural one and vice versa.

2. Part of speech. The most frequent replacements are: nouns by verbs and nouns by pronouns. It is caused by purely stylistic considerations.

Diagram 1

Correlation of lexical and grammatical transformations



When translating architectural texts, we made all the lexical transformations (concretization, generalization, modulation, antonymy). Statistic analysis showed that the ratio of their use is also not the same. The most common lexical transformation is concretization (49 transformations). The next frequent transformation is modulation (40 transformations), then comes generalization (27 transformations) and antonymy (4 transformations). Their percentage is as follows: concretization (49%), generalization (22 %), modulation (33 %), antonymy (3 %). Graphically it is presented in the diagram below (Diagram 2).

A more detailed analysis showed that the most

3. Parts of the sentence. The most frequent among such replacements is that of substituting an object for a subject and vice versa. It is due to several reasons: wider usage of passive constructions in the English texts compared to the Russian ones; the English subject denotes some place or time and may be replaced by an adverbial modifier.

4. Type of a sentence. It involves using a composite sentence instead of a simple one. It is made by translating participial or infinitive constructions by creating a second predication center (a clause). Sometimes two or more simple sentences may be joined together into a one complex or a composite sentence due to logical or stylistic reasons.

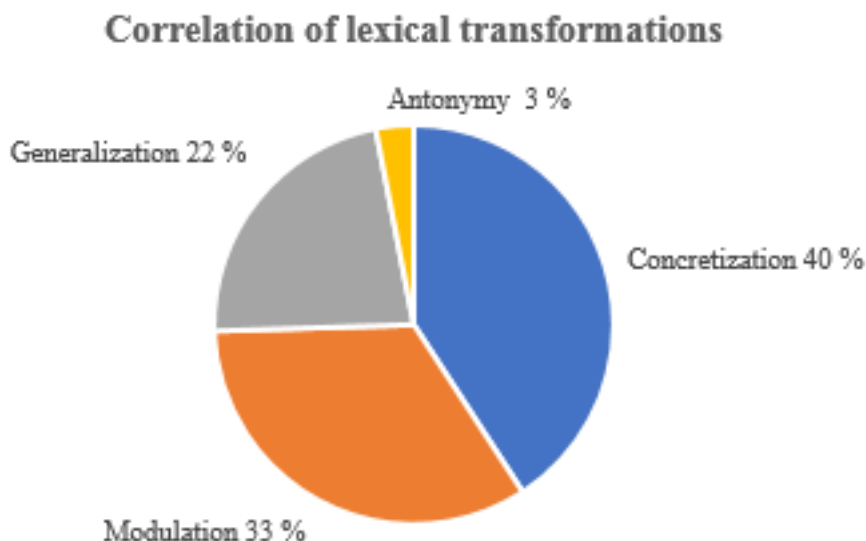
III. Results

Statistical analysis shows that the total number of translation transformations made (both lexical and grammatical) is 223. The largest number of transformations are lexical ones (120 transformations). The number of grammatical transformations is 103. If we express these numbers as percentages, we get the ratio - "54:46". This can be represented graphically in the diagram (Diagram 1).

frequent parts of speech to be concretized are nouns (61 %), verbs (28 %) and adjectives (20 %). As we can see the verb concretization is not the most typical transformation if compared to the average in translation from English into Russian. It can be explained by the reason that the nouns used in architectural texts are more polysemantic, i.e. they have more non-differential and abstract meanings than in other fields.

The analysis of the generalization also shows that it is used mostly for nouns (62 %). The transformation was used for five verbs (22 %) and two adjectives (7 %) only. The noun frequency both for concretization and generalization can be explained by purely stylistic reasons as scientific

Diagram 2



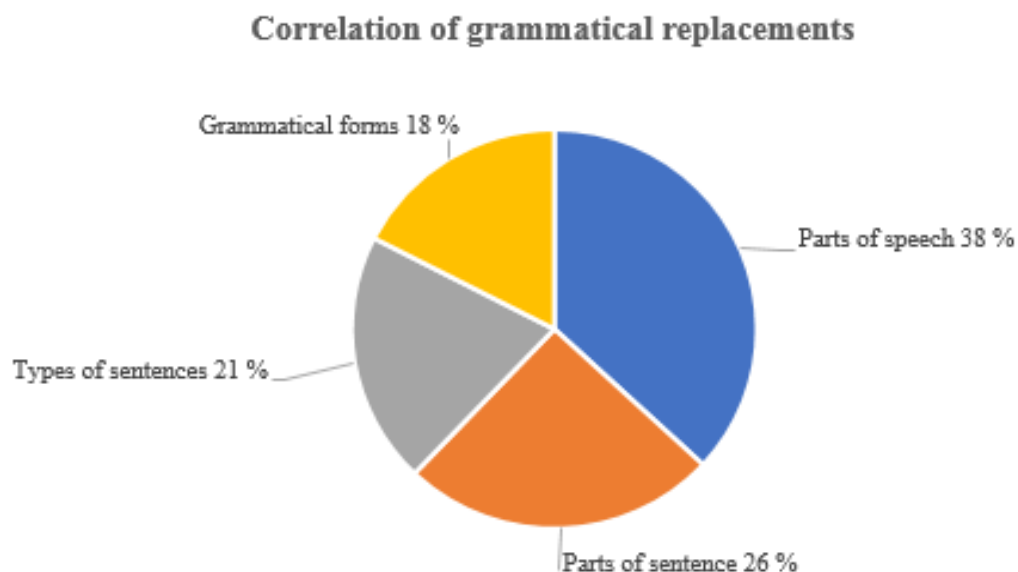
texts use more nouns compared to verbs or any other parts of speech.

The modulation transformations were done on all the syntactic levels: a word, a word combination and a part of a sentence. The most frequent level is that of a word. Here the verbs and nouns are mostly transformed due to stylistic and speech norms reasons.

The antonymic translation (antonymy) was done by changing the positive form into negative one. In all the cases observed, antonymy was a contextual transformation and a way to render the source meaning precisely.

All kinds of grammatical transformations are made in translating architectural texts, though to a different extent. Parts of speech (38 transformations) are the most frequent ones. Then come replacements of sentence parts (26 transformations), type of a sentence (21 transformations) and a grammatical form of a word (18 transformations). They have the following percentages: replacements of parts of speech – 38 %, replacements of sentence parts – 26 %, replacements of type of a sentence – 21 %, replacement of a grammatical form – 18%. Graphically it is presented in the diagram below (Diagram 3).

Diagram 3



The most frequent part of speech replaced in translation were infinitives (28%) and adjectives (21%). They were typically replaced by nouns mainly due to the stylistic reasons – Russian

scientific texts use more nouns compared to the English ones. We also observed some replacements, like «infinitive – verb» and «noun – verb».

The most frequent parts of sentences replaced were: «object – subject», «subject – object» and «subject – adverbial modifier». All these replacements is due to the fact that the subject in the source sentence is an inanimate noun that denote place or time and it is used with the verb of action which is normally used with animate nouns in Russian. For example, the sentence «The scalpel had permitted anatomists to study ...» is translated as «С помощью скальпеля анатомы могли изучать ...». Here the subject «scalpel» is used as an adverbial modifier of manner «С помощью скальпеля» and the object «anatomists» is used as a subject.

The replacements of sentence types include the change of a simple sentence into a complex one (52%). It is usually done when gerundial or participial or infinitive complexes are used in the source text. We also observed the opposite change when a complex sentence was replaced by a simple one (23%). It was caused by syntactic ambiguity and semantic redundancy. These replacements are the result of dividing a complex sentence into two sentences. There were two more changes done: combining simple sentences into a compound one and changing a personal sentence into an impersonal one. But they were not typical, only 9 % for each.

As for the grammatical forms, only two types were observed – changing the voice and number. The most typical change of number was a singular form into a plural form of nouns (44%). It is explained by the speech norms of the Russian language. Example: ...physics aimed at

improving building performance ... – исследования физических свойств зданий, направленное на улучшение их характеристик.

IV. Conclusion

Our study showed that in translation of architectural texts, all types of lexical transformations (concretization, generalization, modulation, antonymy) and grammatical ones (replacements of a grammatical form, part of speech, sentence parts, sentence type) are used. The quantitative correlation of lexical and grammatical transformations is not significant, but it can be quite different within each group. The most common transformation is the concretization. This indicates that the semantic volume of words in English architectural texts is wider than in Russian ones. The most common grammatical replacement is that of a part of speech, which is a consequence of difference of speech norms in the source and the target language, in particular, the increased number of nouns in the Russian scientific texts. These replacements prove that the leading transformations are made at a single word level. It also indicates that idiomatic expressions and emotional expressions are not used in the architectural texts, as these elements require changes at the level of a part or the whole sentence. A detailed study of the transformations used in translation helps prepare the translator to make the necessary transformations of the text, work out a specific translation strategy and thus ensure a high-quality translation of the text from one language to another./

References

1. Alekseeva I. Introduction to Translation Studies. – St. Petersburg: Faculty of Philology, St. Petersburg State University; M.: Publishing Center “Academy”, 2004. – P. 267 – 270.
2. Alimov V. Translation theory. Translation into the spheres of professional communication: Textbook. – M.: Kom Kniga, 2006. – 160 p.
3. Baker M. In other words. A course book on translation. – London, New York, 2003. – 304 p.
4. Brandes M., Provotorov V. Pre-translation analysis of the text. Textbook. – M.: NVI-TEZAUROS, 2001. – 224 p.
5. Dmitrieva L. English. Translation course. – M.: ECC “Mart”, 2005. – 304 p.
6. Fedorov A. Fundamentals of the general translation theory. Textbook. – M.: High school, 1983. – 303 p.
7. Fedorov V. Architectural environment as a text // <http://www.j-spacetime.com>
8. Garbovsky N. Translation theory. Textbook. – M.: Publishing center of Moscow State University, 2004. – 544 p.
9. Kazakova T. Practical basics of translation. English – Russian. – SPb.: “Soyuz Publishing House”, 2000. – 320 p.
10. Komissarov V. Modern Translation Studies: A Study Guide. – M.: ETS. - 2001. – 214 p.
11. Komissarov V., Korolova A. A manual of translation from English into Russian. – M.: High school, 1990. – 127 p.
12. Neubert A. Pragmatic aspects of translation // Questions of translation theory in foreign linguistics: collection of articles. – M.: International relations, 1978. – P. 185 – 202.

13. Nesterova N. Text and translation in the mirror of modern philosophical paradigms. – Perm: Perm State Technical University, 2005. – 203 p.
14. Nord C. Texts in situations (A functional model for text analysis in translation teaching) // Translation and text linguistics. Hogeschool Maastricht. – M., 1994.
15. Latyshev L. Semenov A. Translation: theory, practice and teaching methods. Textbook. – M.: Publishing Center “Academy”, 2003. – 192 p.
16. Nida E. Principles of correspondence // The translation studies reader / Ed / by L. Venuti. – London and New York, 2003. – P.126 – 140.
17. Petrova O. Introduction to the theory and practice of translation. – M.: AST: Vostok – Zapad, 2006. – 96 p.
18. Reiss K. Type, kind and individuality of text // The translation Studies Reader / Ed. By L. Venuti. – London and New York, 2003. – P. 160 – 171.
19. Retsker Y. Theory of translation and translation practice. – M.: “International relations”, 1974. – 216 p.
20. Schweitzer A. Translation theory: status, problems, aspects. – M.: Nauka, 1988. – 354 p.
21. Snell-Hornby M. Translation studies: An integrated approach. – Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1988. – 326 p.
22. Toury G. The nature and role of norms in translation // The translation Studies Reader / Ed. By L. Venuti. – London and New York, 2003.
23. Tyulenev S. Translation theory. Textbook. – M.: Gardariki, 2004. – 336 p.
24. Vermeer H. Scopus and commission in translational actions // The translation Studies Reader / Ed. By L. Venuti. – London and New York, 2003. – 514 p.
25. Vinogradov V. Introduction to translation studies (general and lexical issues). – Moscow: Publishing House of the Secondary Education Institute of the Russian Academy of Education, 2001. – 224 p.

Shapkina E.V.,

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

Shapkin D.A.,

student, Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia, E-mail: shapkin-99-99@mail.ru

Поступила в редакцию 14.06.2021