

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2019, №4, Том 11 / 2019, No 4, Vol 11 <https://esj.today/issue-4-2019.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/18SAVN419.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Расулева Ю.В., Кудашева Д.Р., Титаренко А.В. Концепция многофункционального городского экзоскелета // Вестник Евразийской науки, 2019 №4, <https://esj.today/PDF/18SAVN419.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Rasuleva Yu.V., Kudasheva D.R., Titarenko A.V. (2019). The concept of a multifunctional urban exoskeleton. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 4(11). Available at: <https://esj.today/PDF/18SAVN419.pdf> (in Russian)

УДК 72.01

Расулева Юлия Викторовна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
Профессор кафедры «Архитектура»
Кандидат архитектуры, доцент
E-mail: schemaju@gmail.com

Кудашева Дилара Радиковна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
Старший преподаватель кафедры «Архитектура»
E-mail: dilara_kudasheva@mail.ru

Титаренко Анастасия Владимировна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
Студент группы БАР-14-01
E-mail: nastya.titarenko@yandex.ru

Концепция многофункционального городского экзоскелета

Аннотация. В данной статье рассматривается экспериментальный процесс создания городского многофункционального экзоскелета. Концепция многофункционального городского экзоскелета является отражением импловивной методологии проектирования, построенной на выявлении формообразовательной активности контекста. Архитектура здесь выступает как синтетическая дисциплина, раскрывающая потенциалы развития территории, через нововведения, обусловленные новыми строительными технологиями и экологическими идеями. Примером такого междисциплинарного взаимодействия в данной статье является использование идеологии экзоскелета для человеческого тела как эффективного подхода к вопросам экологического оздоровления проблемных городских территорий. В качестве испытательного полигона авторами статьи было рассмотрено проектирование эко-квартала в Нью-Йорке в рамках международного архитектурного конкурса «TIMBER IN THE CITY 3: Urban Habitats Competition». Задание на конкурс подразумевало переосмысление свободного участка бывшей промзоны в районе Квинс как яркую авангардную модель здоровой жизни для будущего города. Авторами статьи создается концептуальная модель ECO-lab, которая позиционируется как алгоритм возможной интеграции в городскую застройку мирового опыта экологического строительства и архитектуры. Экзоскелетирование в модели опирается на контекст территории и формирует экологический каркас городской среды обитания человека. Особая роль отводится историко-природным артефактам – находящимся на территории

памятниками архитектуры и природным объектам естественного происхождения. Артефакты определяют функциональный набор экзоскелета, используемый в проекте экологический сервис, а также прогрессивные строительные технологии и материалы.

Созданная авторами статьи модель экологического квартала ECO-lab становится наглядным примером работы импозитивного экзоскелета, как алгоритма проектирования в условиях запроса на экологическое и устойчивое развитие городских территорий. С помощью экзоскелетирования производится максимальная интеграция проекта в окружающий контекст с использованием проблемно-ориентированных экологических сервисов и прогрессивных строительных материалов. Опираясь на историко-природные артефакты как на опорные узлы, сформированный экологический экзоскелет поддерживает и помогает развиваться новой городской территории (мультифункциональному комплексу). Древесина, как драйвер сохранения лесов, биозанавес и вертикальные фермы, как пример толерантного отношения к окружающей среде, прицельная работа с мировым опытом, – все это позволяет создать устойчивый каркас для формирования благоприятной и безопасной среды города и экологического сознания его жителей.

Ключевые слова: импозия; схемаформа; артефакты; экологический сервис; древесина; экологический каркас; экзоскелет; жилой квартал; деревянное строительство

Архитектура всегда балансирует на грани между исторически сложившимися кодами конструкций и нагрузок и их вариативностью, обусловленной новыми технологиями и идеями развития [1]. Вариативность трактуется как отклонение от стандартов, определенных устоявшимися законами. В этих условиях архитектура, являясь синтетической дисциплиной, должна быть открытой для возникновения нововведений, включая междисциплинарные эффекты, которые могут быть использованы как активный потенциал архитектурного многообразия.



Рисунок 1. Исходная проектная ситуация (источник: *Timber in the city* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.acsa-arch.org/programs-events/competitions/2018-2019-timber-in-the-city>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 21.06.2019))

Примером такого междисциплинарного взаимодействия может стать использование идеологии экзоскелета для человеческого тела как эффективного подхода к вопросам экологического оздоровления проблемных городских территорий. В качестве испытательного полигона авторами статьи было рассмотрено проектирование эко-квартала в Нью-Йорке в рамках международного архитектурного конкурса «TIMBER IN THE CITY 3: Urban Habitats Competition» (рис. 1).

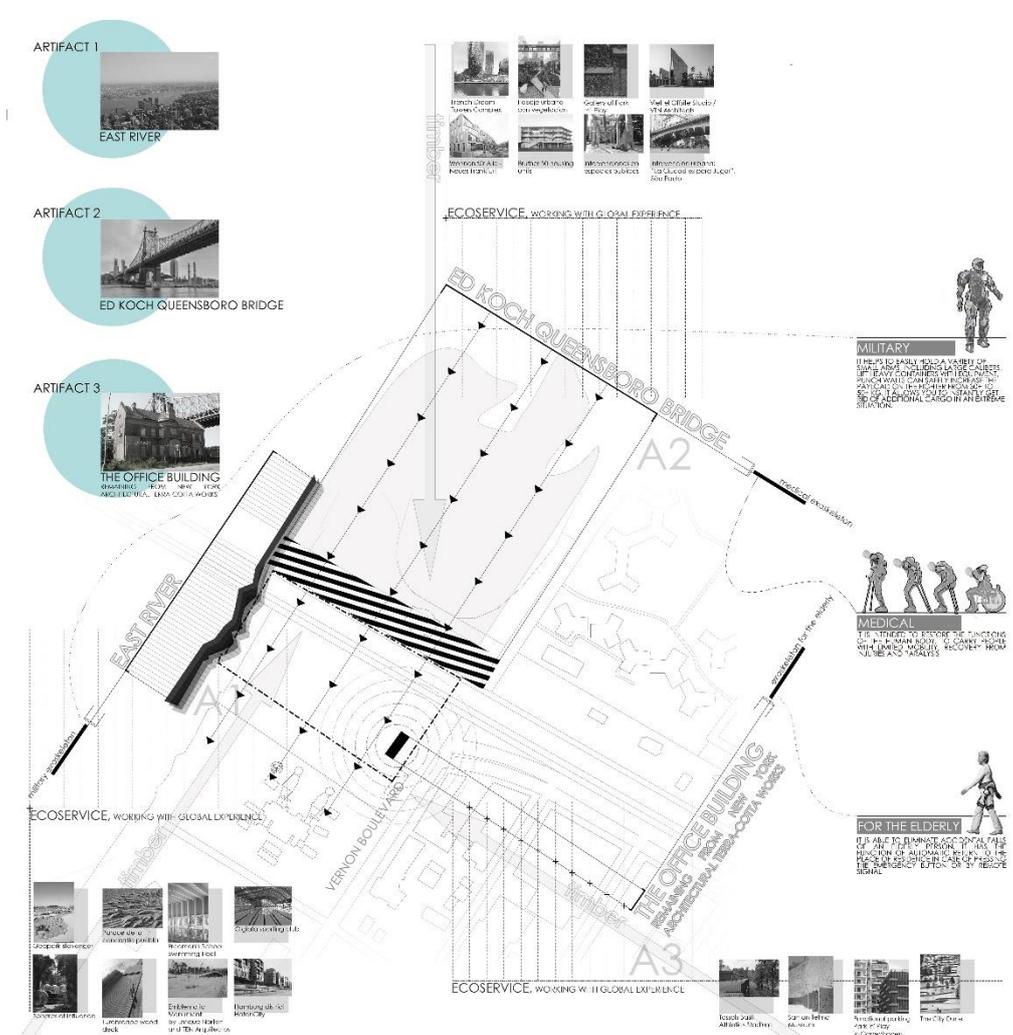
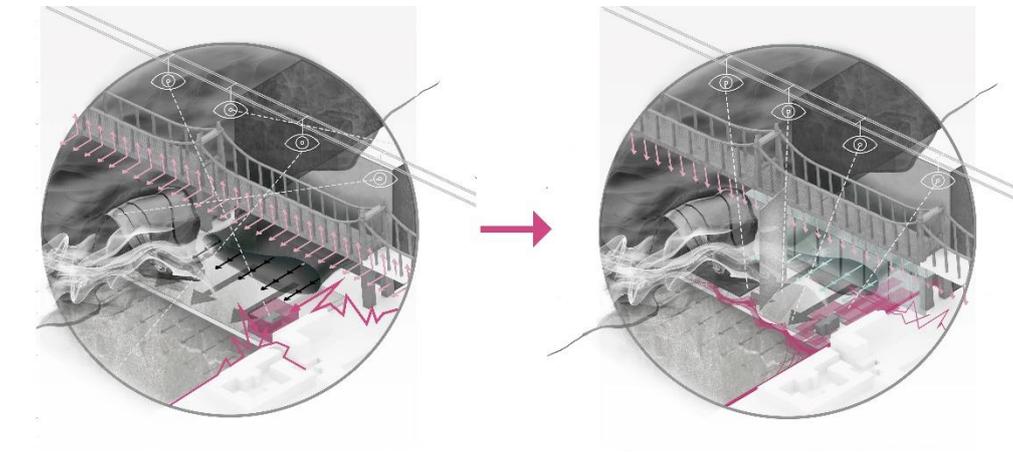


Рисунок 2. Схематическая (ситуационная, проектная) и экзоскелет территории (сост. Ю.В. Расулева, Д.Р. Кудашева, А.В. Титаренко)



Рисунок 3. *Eco-lab. Общая аксонометрия квартала и визуализации (сост. Ю.В. Расулева, Д.Р. Кудашева, А.В. Титаренко)*

Конкурс предлагал участникам переосмыслить свободный участок бывшей промзоны у реки East River¹ в районе Квинс в Нью-Йорке как яркую и авангардную модель здоровой жизни для будущего города. Созданная авторами статьи концептуальная модель ECO-lab стала отражением алгоритма возможной интеграции в городскую застройку мирового опыта экологического строительства и архитектуры.

В основе ECO-lab – создание многофункционального городского экзоскелета по методу «Уфимская имплозия», который разрабатывается на кафедре «Архитектура» УГНТУ с 1993 г. [2–4]. Имплозивная методология обеспечивает высокую степень «встраивания» архитектурных объектов в контекст, выявляя скрытую структуру его активов и потенциалов через моделирование так называемой схемаформы контекста.

Сначала моделируется ситуационная схемаформа (рис. 2), в которой визуализируются проблемы встроенности проектируемой территории в городское окружение. Главными структурными элементами ситуационной схемаформы становятся выявленные историко-природные артефакты – находящиеся на территории памятники архитектуры и природные объекты естественного происхождения. Далее конструируется проектная схемаформа, где «нагрузка проблем» исходной территории передается на артефакты [2; 5], которые становятся опорными узлами многофункционального городского экзоскелета. В зависимости от характеристик опорного узла назначается функция экзоскелета (медицинский, военный, досуговый и др.), позволяющая решить проблемы территории. Функция экзоскелета

¹ Site planning [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www1.nyc.gov/site/planning/zoning/about-zoning.page>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 21.06.2019).

определяет образцы мирового опыта экологического сервиса, изучение и творческое применение которых может быть эффективно при выполнении проектного задания. В свою очередь, выбранные образцы формируют алгоритм архитектурного формообразования и определяют выбор прогрессивных строительных технологий и материалов. Таким образом, через экзоскелетирование территории овеществляются процессы ее преобразования в направлении экологического оздоровления и развития.

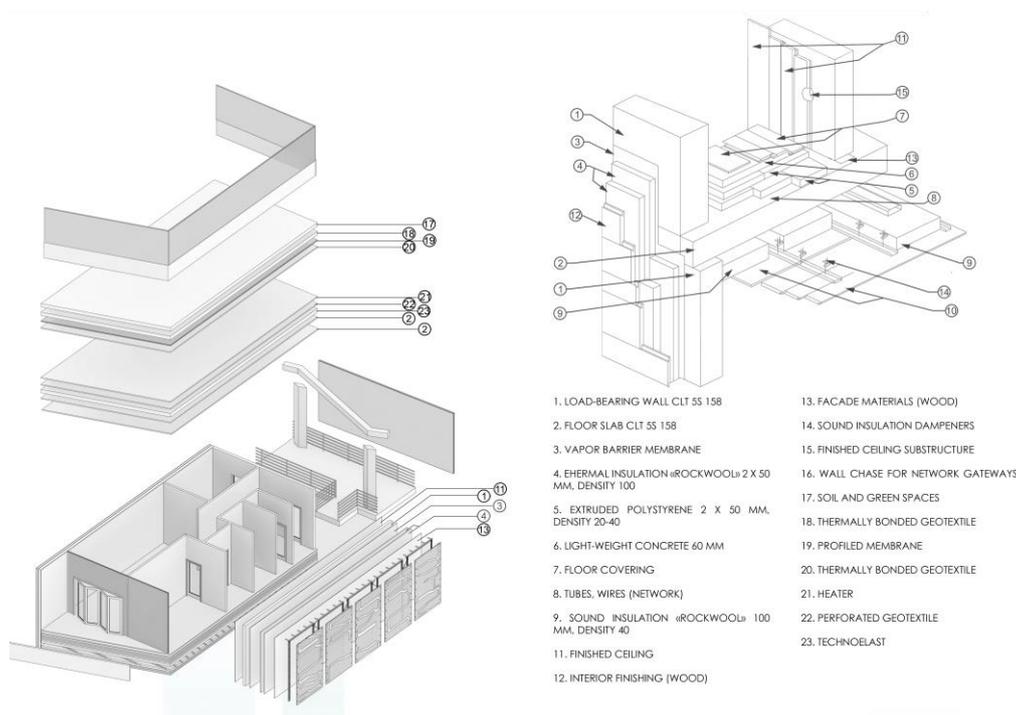


Рисунок 4. Конструктивные схемы плит (сост. А.В. Титаренко)

По условиям международного архитектурного конкурса «TIMBER IN THE CITY 3: Urban Habitats Competition»² требовалось, охватывая новые структурные и экологические возможности деревянного строительства, разработать на бывшей промышленной территории мультифункциональный комплекс смешанного назначения. Эко-квартал должен был включать доступное жилье, большой общественный оздоровительный центр, центр раннего образования для детей младшего возраста и благоустроенную набережную [2; 3].

В соответствии с принятой методологией, на проектируемой территории были определены проблемы «встроенности» проектного участка в городское окружение, и выявлены три историко-природных артефакта, ставших опорными узлами многофункционального городского экзоскелета (рис. 2):

1. Мост Куинсборо – консольный мост через Ист-Ривер, спроектированный Генри Хорнбостелом, Густавом Линденталь, Лефферт Бак был открыт в 1909 году, а в 1970 году был занесен в Национальный реестр исторических мест США. Мост соединяет район Лонг-Айленд-Сити с Манхэттеном. Находясь на границе между «безжизненной» проектной территорией и прилегающим парком Куинсбридж, он является основным источником загрязнения воздуха. Функция экзоскелета носит здесь медицинский характер. Предлагаемый проектом экологический сервис связан с очисткой воздуха при помощи озеленения, вертикальных ферм и устройства биозанавеса. Интегрированные в биозанавес микроводоросли

² Timber in the city [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.acsa-arch.org/programs-events/competitions/2018-2019-timber-in-the-city>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 21.06.2019).

преобразуют углекислый газ в воздухе в кислород посредством фотосинтеза, а биомасса, образующаяся при этом, служит биотопливом для обогрева зданий. Занавес состоит из кассет 2*7 м и крепится на торцевые фасады жилых корпусов. Так же на территории квартала появляются вертикальные эко-фермы для выращивания продуктов питания с применением систем гидропоники и LED-освещения.

2. Здание Queens Terra-Cotta, построенное в 1892 году как первое офисное сооружение растущего концерна, было спроектировано Фрэнсисом Х. Кимбаллом. С 1970 года здание опечатано, чтобы защитить его от вандализма. Атаки вандалов продолжаются и сегодня, несмотря на очевидный исторический статус объекта. Функция экзоскелета связана здесь с сохранением истории места и территориальным брендингом [6; 7]. Экологический сервис направлен на преобразование заброшенного исторического объекта в точку притяжения и источник развития территории. Этот тип экзоскелета проявляется формированием структуры общественных пространств и их благоустройством. Система пешеходных трафиков в ECO-lab нисходит от исторического здания к набережной, связывая все постройки квартала по принципу единой «корневой системы».

3. Набережная реки East River представляет собой как атрактивную зону, так и опасную территорию с возможностью затопления. Поэтому река «оснащается» военным типом экзоскелета, позволяющим предупреждать об опасности и реагировать незамедлительно. Здесь в качестве экологического сервиса заходит обучающий ландшафт. Рекреационные пространства вздымаются над рекой, архитектура начинает работать как дамба, формируя разноуровневые общественные пространства. Линии благоустройства набережной становятся пластической инфографикой возможного затопления.

Таким образом, на основе многофункционального экзоскелета формируется устойчивый и экологичный каркас объемно-пространственного решения квартала, который закрепляется конструктивно (рис. 3). В качестве основного несущего остова проектируемых зданий выбираются плиты-CLT³ (рис. 4). CLT-технология сегодня выступает хорошей альтернативой бетону, каменной кладке, стальным конструкциям, клееному брусу и т. д. По сравнению с этими материалами плиты-CLT обладают рядом конкурентных преимуществ:

- в основе изготовления лежит возобновляемый природный ресурс – доски хвойных пород;
- легче железобетона в 5 раз при той же прочности;
- характеризуются статичной прочностью во всех направлениях, благодаря перекрестному склеиванию ламелей;
- имеют высокую огнестойкость;
- обладают высокой сейсмоустойчивостью: несущий каркас способен выдержать 14 последовательных сейсмических толчков магнитудой 7–8 баллов и остаться практически без повреждений;
- обладают низкой теплопроводностью (0,13 Вт/мК) и высокая удельная теплоемкость (2,10 кДж/кг), т. к. плита полностью деревянная;
- имеют высокие звукоизоляционные показатели за счет перекрестного склеивания древесины и чередования сред в пирогах перекрытий и стен;

³ Naturallywood.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.naturallywood.com>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 21.06.2019).

- за счет высокой продольной жесткости стеновых плит позволяют увеличить внутреннее пространство помещений: толщина стен уменьшается как минимум на 1/3 по сравнению с бетоном, кирпичом и газобетонными блоками.

При этом плиты-CLT обладают положительными экологическими характеристиками, присущими изделиям из натуральной древесины: они безопасны для человека, позволяют поддерживать комфортные условия (зимой тепло, летом прохладно), не выделяют вредных веществ, как для здоровья человека, так и для окружающей среды [8].

Таким образом, применение плит-CLT становится финальным шагом алгоритма экзоскелетирования территории. Экзоскелет переводит скрытые структурные связи историко-природного ландшафта проектируемой территории в реальные строительные конструкции проектного решения (рис. 5).

Выводы

Модель экологического квартала ECO-lab является наглядным примером работы импозитивного экзоскелета, как алгоритма проектирования в условиях запроса на экологическое и устойчивое развитие городских территорий [9; 10]. Экзоскелетирование позволяет максимально интегрировать проект в окружающий контекст с использованием проблемно-ориентированных экологических сервисов и прогрессивных строительных материалов. Опираясь на историко-природные артефакты как на опорные узлы, сформированный экологический экзоскелет поддерживает и помогает развиваться новой городской территории (мультифункциональному комплексу). Древесина, как драйвер сохранения лесов, биозанавес и вертикальные фермы, как пример толерантного отношения к окружающей среде, прицельная работа с мировым опытом, – все это позволяет создать устойчивый каркас для формирования благоприятной и безопасной среды города и экологического сознания его жителей.



Рисунок 5. Визуализация эко-квартала (сост. А.В. Титаренко)

ЛИТЕРАТУРА

1. Reiser, J., Umemoto, N. Atlas of novel tectonics / Reiser J. – New York: Princeton Architectural Press, 2006. – 100 p.: ill.
2. Кудашева, Д.Р. Комплексная модель имплозивного проектирования на примере жилого района Нижегородка в г. Уфа [Электронный ресурс] / Д.Р. Кудашева, Ю.В. Расулева, Е.В. Яковлева // Архйорт. – 2017. – № 2(6). Режим доступа: <http://archyort.ru/article/view/4998>. – (Дата обращения: 21.06.2019).
3. Расулева, Ю.В. Имплозия. Схемаформа / Ю.В. Расулева, Р.Ф. Баймуратов, И.Н. Сабитов, К.А. Донгузов. – Уфа: Нефтегазовое дело, 2012. – 100 с.
4. Мандельброт, Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. – Москва: Ин-т компьютер. исслед., 2002. – 656 с.
5. Игнатъева, И.Ф. Общефилософский смысл понятия «артефакт». В кн. Человек – сам себе не понятный: Сб. ст. / Сост.: В.П. Большаков, А.П. Донченко; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Новгород, 1977. – с. 41.
6. МакКанелл, Д. Турист. Новая теория праздного класса / Д. МакКанелл. – М.: Ад Маргинем, 2016. – 280 с.
7. Расулева, Ю.В. Активация культурно-исторического потенциала городской среды / Ю.В. Расулева, Р.Ф. Баймуратов, Л. Мухамадуллина // Архйорт. – 2015. – №1. – Режим доступа: <http://archyort.ru/article/view/1856>. – (Дата обращения: 21.06.2019).
8. Генисаретский, О., Бизунова, Е. Теоретические и методологические исследования в дизайне / О. Генисаретский, Е. Бизунова. – М.: Издательство школы культурной политики, 2004. – 372 с.
9. Кияненко, К.В. Архитектура и социальное моделирование жилища: автореф. дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.02. – Вологда, 2005. – 370 с.
10. Куликов, Д.А. Принципы организации ресурсосберегающего архитектурного пространства: дис. ... канд. арх.: 05.23.20. – Нижний Новгород, 2009. – 195 с. – Библиогр.: С. 180–195.

Rasuleva Yuliya Viktorovna

Ufa state petroleum technological university, Ufa, Russia
E-mail: schemaju@gmail.com

Kudasheva Dilara Radikovna

Ufa state petroleum technological university, Ufa, Russia
E-mail: dilara_kudasheva@mail.ru

Titarenko Anastasiya Vladimirovna

Ufa state petroleum technological university, Ufa, Russia
E-mail: nastya.titarenko@yandex.ru

The concept of a multifunctional urban exoskeleton

Abstract. This article discusses the experimental process of creating a multifunctional urban exoskeleton. The concept of a multifunctional urban exoskeleton is a reflection of the implosive design methodology based on the identification of the context's formative activity. Architecture here acts as a synthetic discipline, revealing the potential of development of the territory, through innovation, due to new construction technologies and environmental ideas. An example of such interdisciplinary interaction in this article is the use of the ideology of the exoskeleton for the human body as an effective approach to the environmental improvement of problem urban areas. As a test site, the authors of the article considered the design of the eco-quarter in New York in the framework of the international architectural competition «TIMBER IN THE CITY 3: Urban Habitats Competition». The task for the competition meant a rethinking of the free land of the former industrial area in the district of Queens as a vibrant avant-garde model a healthy life for the future of the city. The authors of the article create a conceptual model of ECO-lab, which is positioned as an algorithm for possible integration into urban development of the world experience of ecological construction and architecture. Exoskeleton in the model is based on the context of the territory and forms the ecological framework of the urban human environment. A special role is given to historical and natural artifacts – located on the territory of architectural monuments and natural objects of natural origin. Artifacts define the functional exoskeleton set used in the environmental service project, as well as advanced construction technologies and materials.

The model of eco-lab ecological quarter created by the authors of the article becomes a good example of the implosive exoskeleton work as a design algorithm in the conditions of the request for ecological and sustainable development of urban areas. With the help of exoskeleton, the project is maximally integrated into the surrounding context using problem-oriented environmental services and advanced building materials. Based on historical and natural artifacts as support nodes, the formed ecological exoskeleton supports and helps to develop a new urban area (multifunctional complex). Wood, as a driver of forest conservation, biosanaves and vertical farms, as an example of a tolerant attitude to the environment, targeted work with international experience – all this allows you to create a stable framework for the formation of a favorable and safe environment of the city and the ecological consciousness of its inhabitants.

Keywords: implosion; schemeform; artifacts; environmental services; wood; ecological framework; exoskeleton; residential area; wooden constructions