

## ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И УРБАНИСТИКА

Научная статья

УДК/UDC 004.9:711.7(470-25:210.5)

DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-177-202

**Интеллектуально-программное проектирование  
градоформирующих элементов  
для прибрежных территорий Москвы****Юрий Анатольевич Сторчак<sup>1</sup>**Global Media Group<sup>е</sup>, Москва, Россия

city.science.media@gmail.com

**Аннотация.** Комплексность формирования городской среды и оценка её характеристик могут обеспечиваться применением аппаратно-программных методов проектирования составляющих целостных систем урбанизации. Показательно это выражается в застройке прибрежных территорий, эффективность функционирования которых в заданных параметрах с максимальным учетом факторов базируется на взаимодействии структурных составляющих принабережных зон, сравнении вариантов освоений этих пространств. Динамичное развитие столицы России, в частности, её транспортной инфраструктуры, активное строительство в этом городе мостов через Москву-реку стимулирует применение в проектной практике Building Information Modeling (BIM) технологий, переход на которые соответствует решениям Правительства РФ.

**Ключевые слова:** улично-дорожная сеть, городская набережная, принабережная зона, дорожно-транспортный узел, мост, предмостный дорожно-транспортный узел, инженерно-планировочное и архитектурно-конструктивное решение, градоформирующий элемент, городское общественное пространство

**Для цитирования:** Сторчак Ю.А. Интеллектуально-программное проектирование градоформирующих элементов для прибрежных территорий Москвы // Architecture and Modern Information Technologies. 2023. №2(63). С. 177-202. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/12\\_storchak.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/12_storchak.pdf) DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-177-202

## TOWN PLANNING AND URBAN DESIGN

Original article

**Intelligent software design  
of city-forming elements for coastal areas of Moscow****Yuriy A. Storchak<sup>1</sup>**Global Media Group<sup>е</sup>, Moscow, Russia

city.science.media@gmail.com

**Abstract.** The complexity of the formation of the urban environment and the assessment of its characteristics can be ensured by the use of hardware and software design methods of components of integral systems of urbanization. This is significantly expressed in the development of coastal territories, the effectiveness of which in the given parameters, with maximum consideration of the factors that ensure this, is based on the interaction of the structural components of coastal zones, comparison of options for the development of these spaces. The dynamic development of the capital of Russia, in particular, its transport infrastructure, the active construction of bridges across the Moskva River in this city stimulates the use of Building

---

<sup>1</sup> © Сторчак Ю.А., 2023

Information Modeling (BIM) technologies in design practice, the transition to which corresponds to the decisions of the Government of the Russian Federation.

**Keywords:** street and road network, city embankment, embankment area, multifunctional coastal urbanized space, road transport hub, urban bridge crossing, bridgehead road transport hub, engineering-planning and architectural design solution, city-forming element, city-forming node, city-forming zone, urban public space

**For citation:** Storchak Y.A. Intelligent software design of city-forming elements for coastal areas of Moscow. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2023, no. 2(63), pp. 177-202. Available at: [https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/12\\_storchak.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/12_storchak.pdf)  
DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-177-202

Актуальность представленного исследования состоит в периодически возникающей необходимости реконструкций незначительных и больших территорий самых разных городов мира и размещения на них масштабных и значимых объектов различного назначения, в том числе в форматах условных крытых многофункциональных пространств (КМП), обеспечивающих те или иные удобные всепогодные коммуникации между различными элементами городской среды.

Методы научно-исследовательской работы: детализация рассматриваемой среды, комплексность ее проектного развития, модульность используемых архитектурно-инженерных элементов, использование больших данных банка градостроительной информации (БГИ), City Information Modeling (CIM) и принципов BIM.

Параметрическая архитектура в технологиях создания проектов проявляется в задании значений ведущих базовых характеристик, определяющих стиль, формы и художественные элементы закладываемой эстетики: минимализм и успокоенность; пёстрая активность. Простота коммуникаций является выражением их эффективности, наполненность целевыми функциями сопутствующего обслуживания – вариантом движения. Устанавливается: соответствие предлагаемой застройки исторической продолжающейся среде города; обоснованный модерн как новая эстетика пространства. Составляющие рассматриваются как: модули протяженной единой среды развивающейся эстетики; задание системы расстановки высотных и иных акцентов в большом пространстве.

Типичными для принабережных зон (ПНЗ) Москвы являются квартальная и микрорайонная застройки похожими одно на другое зданиями и разнообразными по своим конфигурациям в планах озелененные рекреационные территории вдоль Москвы-реки, часть из которых – развитые городские общественные пространства (ГОП). Изрезанность береговых линий этого гидрографического объекта влияет на функционалы городских территорий, их инженерно-планировочные и архитектурно-конструктивные решения (ИПАКР).

Под воздействием многочисленных факторов, обстоятельств и контекстов формирование ПНЗ часто происходит путем создания комплексной застройки и организации многофункциональных прибрежных урбанизированных пространств. Специфика прибрежных территорий и ПНЗ состоит в наличии на них: водных фасадов городов с представительской архитектурой, выражающей различные функционалы; связей с противоположными берегами акваторий посредством мостов и тоннелей; выраженных границах территорий; городских набережных и протяженных ГОП вдоль них и на них; вписанных в конфигурацию берегов элементов застройки; рельефе; предместных дорожно-транспортных узлах (ПДТУ) и подходах улично-дорожных сетей (УДС); организации дорожного движения транзитных транспортных потоков; ветровых нагрузок; речной коммуникации, водного транспорта.

ПНЗ – мультиплатформенный элемент городской среды, представляющий собой и обеспечивающий как оператор (управленец) комплекс услуг и сервисов урбанизированной жизнедеятельности, включающих все виды застройки и коммуникационных инфраструктур.

ПДТУ – мультиплатформенный элемент городской среды и её оператор (управленец), предоставляющий комплекс коммуникационных услуг и сервисов, включающих УДС, транспортно-пересадочные узлы (ТПУ), торгово-развлекательные комплексы (ТРК), деловые центры (ДЦ), многофункциональные центры (МФЦ), гостиницы и др.

В представленном исследовании планировочно выделены и оценены следующие административно-территориальные образования Московского региона: Химки, Тушино, Строгино, Крылатское, Хорошёво-Мнёвники, Московский международный деловой центр «Москва-Сити», Крымская набережная, Парк Горького, Зарядье, Даниловский, бывшая промзона ЗИЛ, Нагатинский затон, Печатники, Марьино, Братеево.

Современные концептуальные подходы к проектированию архитектурно-градостроительных комплексов на прибрежных территориях характеризуются, в частности, тем, что вместо устаревших зданий и производств, заброшенных территорий появляются качественно новые комфортные городские пространства<sup>2,3,4</sup>. В основу формирования планировочных структур обновляемых ПНЗ Москвы заложены предложения по урбанизационному развитию транспортно-планировочного и естественно-природного каркасов организации городских пространств.

Расположенная на западе Москвы огромная территория «Большого Сити» в настоящее время занята преимущественно не функционирующими промышленно-производственными территориями и жилым фондом, большая часть зданий которого нуждается в реконструкции. Находящееся на участке от Ленинградского до Кутузовского проспектов пространство включает в себя части территорий четырёх административных округов города Москвы: ЦАО, САО, СЗАО, ЗАО.

В соответствии с генеральным планом города Москвы данное пространство должно быть комплексно реорганизовано, в результате чего на преобразовываемых производственных и коммунальных территориях появятся многофункциональные общественные зоны, жилые микрорайоны и будут сохранены предприятия федерального подчинения, городские инфраструктурные объекты.

В проекте преобразования площадь зоны транспортного рассмотрения составляет 7070 га. В её составе расположена планировочная зона размером 3224 га.

Концепция развития территории «Большого Сити» предусматривает создание элементов нового городского центра, совпадающих с зонами наибольшей транспортной обеспеченности; интенсификацию использования территорий вдоль Москвы-реки и в зонах наиболее высокого уровня обслуживания транспортом, реконструкцию территорий в срединной зоне города и зонах сложившейся застройки. Вдоль этой Москвы-реки предложено развитие пространственных акцентов, преимущественное размещение жилья, создание озелененных набережных, развитие ГОП и насыщенных зелеными насаждениями территорий, ориентированных на ее рекреационную систему.

Крупнейшим в Европе проектом реорганизации бывшей промышленной зоны является градостроительная реабилитация бывшей территории завода АМО «ЗИЛ» в новый район

<sup>2</sup> Szolginia W. Estetika miasta. Warszawa, 1981.

<sup>3</sup> Набережные городов мира: от заброшенных территорий к комфортному общественному пространству. URL: [https://stroj.mos.ru/photo\\_lines/mirovye-naberezhnye?from=cl](https://stroj.mos.ru/photo_lines/mirovye-naberezhnye?from=cl) (дата обращения 16.06.2023).

<sup>4</sup> 5 городов мира с лучшими современными набережными. URL: <http://archsovet.msk.ru/article/gorod/5-gorodov-mira-s-luchshimi-sovremennymi-naberezhnymi> (дата обращения 16.06.2023).

города, сформированный комплексной жилой, социальной и общественно-деловой застройкой.

Место территории этого производственного предприятия занял новый центр Москвы, в который входят объекты общегородского значения: спортивно-развлекательный квартал «Парк легенд», пешеходный бульвар «ЗИЛАРТ», Арт-центр «ТЭЦ-ЗИЛ», МФЦ на Москве-реке, бизнес-парк Nagatino i-Land, «Технополис», МФЦ в составе ТПУ, филиал Эрмитажа, парки общей площадью около 24 га, пешеходный бульвар, благоустроенная ГН, театры, концертные залы, картинные галереи, арт-центры для выставок и инсталляций. Жилая застройка обладает емкостью для размещения 75 тыс. человек. Коммерческие здания рассчитаны на нахождение в них около 66 тыс. рабочих мест. Общественные объекты и пространства для отдыха предусматривают ежедневный прием десятков тысяч граждан в качестве посетителей, покупателей, зрителей, отдыхающих. Почти пятая часть рассматриваемой территории отводится зеленым зонам, основными элементами которых являются набережные Москвы-реки, бульвар и парки для активного отдыха в зоне размещения ТПУ «Зил» и вдоль Малого кольца Московской железной дороги, парк-набережная вдоль старого русла Москвы-реки с инфраструктурой, необходимой для активного отдыха на природе.

Транспортную доступность реорганизуемой территории Зил обеспечат: строительство дублера Варшавского шоссе, магистрали Печатники–Братеево, районной магистрали УДС вдоль путей Малого кольца Московской железной дороги от улицы Трофимова до Симоновской набережной и далее через Москву-реку к дублеру Варшавского шоссе; продление Симоновской набережной от существующего участка до проспекта Андропова и далее через Нагатинскую пойму к реконструируемому Второму Южнопортовому проезду и магистрали Печатники–Братеево; реконструкция районной магистрали от Симоновской набережной до проспекта Андропова; главный внутризаводской бульвар от Третьего транспортного кольца до этой набережной. Общая протяженность УДС в рамках проекта реорганизации территории ЗИЛа составляет порядка 30 километров. На базе расположенной в центре строящегося жилого района станции ЗИЛ создан крупный ТПУ с надземным пешеходным переходом и пассажирским терминалом над железнодорожной линией.

Формирование архитектурно-пространственной организации среды поддерживает преемственность в её развитии и внедряет систему открытых пространств, зрительных связей и ориентиров в создаваемой застройке<sup>5</sup>. При этом реализуются: интенсивность застройки территорий; многофункциональность состава объектов, создающих ее на участках, расположенных в местах высокой коммуникационной связности; формирование улиц как ГОП созданием системы общественных центров (ОЦ) вдоль главных транспортных связей; размещением активно посещаемых объектов общественно-делового назначения в увязке с существующей многофункциональной общественно-деловой зоной Nagatino i-land и местами обслуживания, в частности, в первых этажах жилых домов на удобном контактном уровне; организацией между линиями этих зданий сети линейных пешеходных коммуникаций – ГОП, обеспечивающих доступ к обращенным в сторону них входам в общественные объекты, находящиеся в нижних этажах зданий; размещение участков общественно-жилых высотных градостроительных комплексов с долей общественного фонда 50–60% и жилой большой плотности, смешанной жилой застройки; расположение на селитебных территориях объектов социального и общественного обслуживания.

Основные направления преобразования этой ПНЗ: развитие системы общерайонных открытых пространств на территориях природного комплекса вдоль Старого русла Москвы-реки и её ГН; создание доминирующих композиционно значимых пространственных

---





<sup>5</sup> Promenade Samuel-de Champlain / Option aménagement + Consortium Daoust Lestage + Williams Asselin Ackaou. URL: <https://www.archdaily.com/10080/promenade-samuel-de-champlain-consortium-daoust-lestagewilliams-asselin-ackaoui-option-amenagement/> (дата обращения 16.06.2023).







ориентиров в формируемой среде: ансамблевый ряд застройки с «падающей» к воде этажностью вдоль Старого русла Москвы-реки, размещение высотных акцентов в градоформирующих узлах (ГУ) на пересечении проспекта Андропова и Симоновской набережной, на «стрелке», формируемой Старым руслом и набережной Москвы-реки.

В Москве развита сеть метрополитена и пригородных железнодорожных линий, работающих в его режиме в единой системе. Это создаёт и поддерживает структуру транспортного каркаса этого города как основы ИПАКР застроек градоформирующих элементов (ГЭ).

Система прибрежных территорий города Москвы состоит из цепи тем или иным образом взаимосвязанных пространств (табл. 1).

Таблица 1. Базовые характеристики ПНЗ Москвы

Район города	Основной функционал территории	Архитектура среды прибрежного ГЭ	Тип застройки	Принцип транспортного обслуживания
Химки	Жилье		Микрорайон	Стандарт
Тушино	Жилье, рекреация		Микрорайон	Стандарт
Строгино	Жилье		Микрорайон	Стандарт
Крылатское	Жилье, рекреация		Микрорайон	Основные магистрали УДС

Мневники	Жилье		Микрорайон	Стандарт
ММДЦ «Москва-Сити»	ДЦ		Квартал Микрорайон	Насы- щенное
Крымская набережная				Пеше- ходное, развита рекреа- ционная набереж- ная
Фрунзенская набережная	Жилье, ДЦ		Квартал	Предста- витель- ская набереж- ная
Парк Горького	Рекреация		Микрорайон	Пеше- ходное
Зарядье	Рекреация, ДЦ		Квартал	Пеше- ходное

Даниловский	Жилье, ДЦ		Квартал	Стандарт
Бывшая промзона Зил	Жилье, ДЦ		Квартал	Насыщенное
Нагатинский затон	Рекреация		Микрорайон	Стандарт
Печатники	Жилье, ДЦ		Микрорайон	Насыщенное
Марьино	Жилье		Микрорайон	Стандарт
Братеево	Жилье, рекреация		Микрорайон	Развитая рекреационная набережная

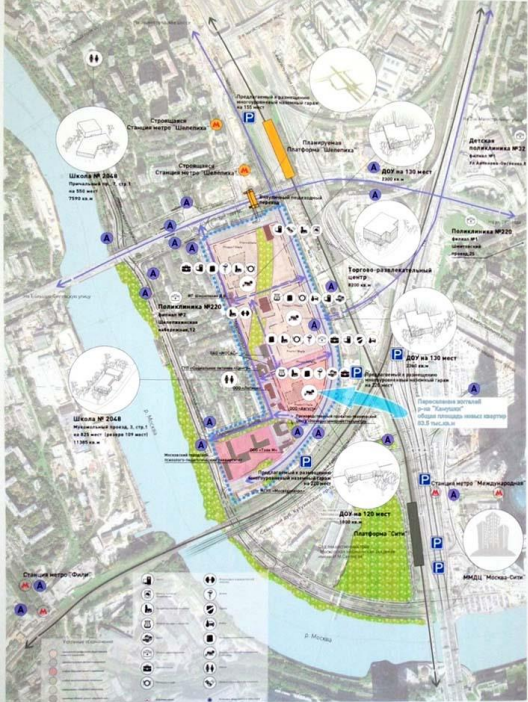

Технология системного градостроительного анализа и прогнозирования предполагает на базе размещения различных функционалов (ОЦ, ГОП, ТПУ и т. д.), высотных доминант города, данных пространственного и транспортного моделирования аналитическое рассмотрение и оценку того, как организованы и работают ИПАКР ГЭ в тех или иных контекстах в различных районах Москвы<sup>6,7</sup>. Показательными характеристиками ПНЗ являются: инфраструктурное наполнение ГЭ (водных объектов, кварталов, микрорайонов, ТРК, ДЦ, МФЦ, ТПУ); площади территорий и пространств, занимаемых различными функциональными элементами и доминирующими объектами.

<sup>6</sup> BS 1192:2007+A2:2016 Collaborative production of architectural, engineering and construction information. Code of practice standard. BSI Standards Limited, 2016. 40 p.

<sup>7</sup> GIS + BIM = CIM // The Agility Effect. URL: <https://www.theagilityeffect.com/en/article/gis-bim-cim/> (дата обращения 16.06.2023).




Функции городских районов влияют на схемы научно-обоснованного расположения в них ДЦ, МФЦ, высотных объектов. Планировочные особенности межмагистральных территорий и УДС основываются на конфигурациях, траекториях и направленности коммуникационных связей: прямолинейных, извилистых, радиальных, радиально-кольцевых, смешанных. Размещения крупных ТРК, железнодорожных вокзалов осуществляются привязками к системам ГУ. Местонахождение городских мостов, ПДТУ, ТПУ, автовокзалов, автостанций определяются исходя из концепций и нормативно-расчетных шагов расположения этих инфраструктурных составляющих. Трассировки набережных диктуются конфигурациями береговых линий, концепциями размещения необходимых ГЭ и их застройкой. Перехватывающие паркинги целесообразны на основных магистралях УДС, в ТПУ и ГОП (табл. 2)<sup>8</sup>.

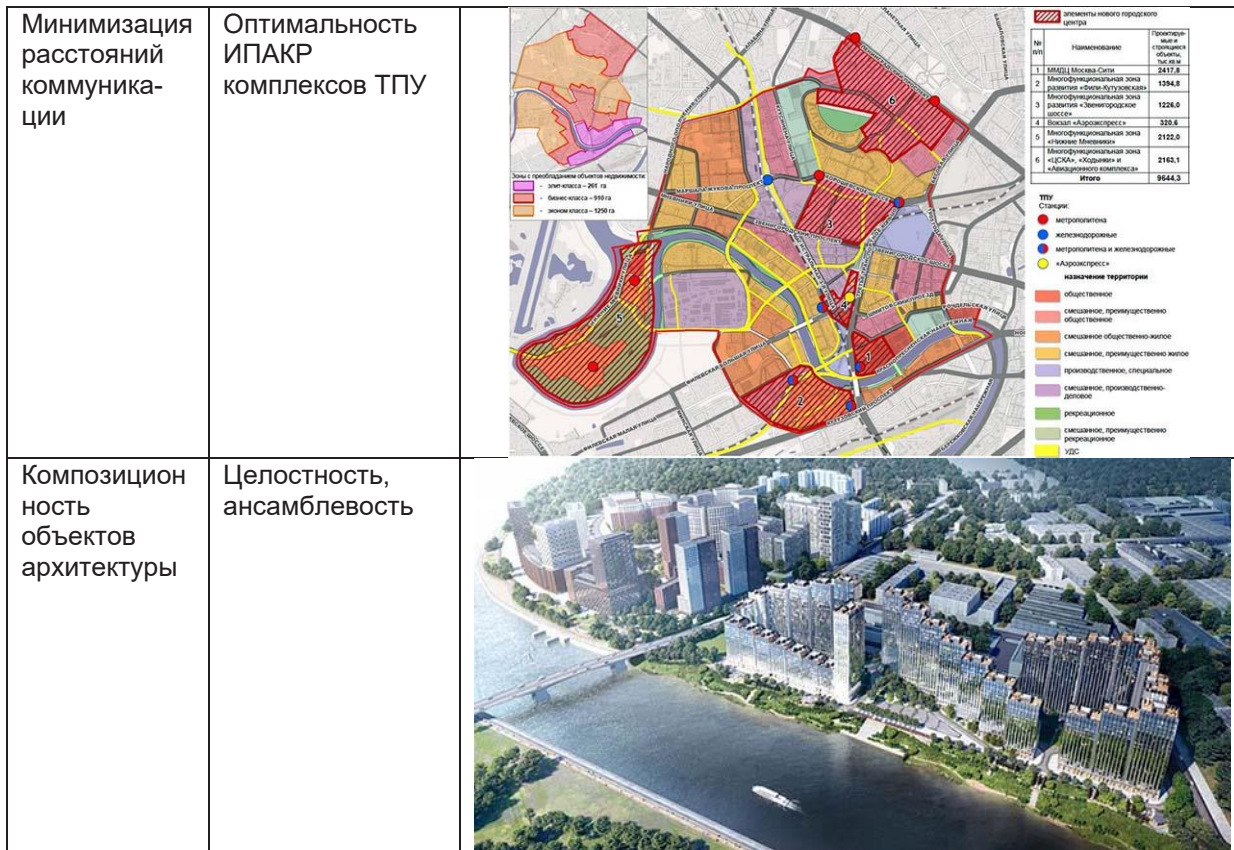
Таблица 2. ПНЗ города как привлекательное пространство

Комплексные оценочные показатели	Характеристика ГЭ	Пример на территории ПНЗ Москвы
Качество среды	Дружественность, комфортность	
Плавность линий и силуэтов застройки	Сочетание маловысотной и высотной частей ИПАКР	

<sup>8</sup> СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Urban development. Urban and rural planning and development. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*;  
 СП 396.1325800.2018. Улицы и дороги населенных пунктов. Правила градостроительного проектирования. Streets and roads of settlements. Regulation of urban planning;  
 СП 395.1325800.2018. Транспортно-пересадочные узлы. Правила проектирования. Transport hub. Design regulation.



<p>Распределённость объектов</p>	<p>Рекреационные пространства и точечно-очаговая застройка</p>							
<p>Насыщенность активностями</p>	<p>Привлекательность, посещения, наполненность транспортными средствами</p>							
<p>Скорость коммуникации</p>	<p>Расположение внутри зданий, в ТПУ как удобство при наличии продуманной логистики и указателей направлений движения</p>	<p><b>РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ТЕРРИТОРИИ МОСКВА СИТИ</b></p> <p><b>ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРОЕКТА БОЛЬШОГО СИТИ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>74 км существующих автомагистралей и создание новых</li> <li>12 станций метро и 9 новых</li> <li>3 ж/д платформы и 6 новых</li> <li>2 крупных транспортно-пересадочных узла</li> </ul>  <table border="0"> <tr> <td data-bbox="703 1469 951 1637"> <p><b>ДОРОГИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>магистраль между «Москва-Сити» и Землеугодским мостом</li> <li>продление Краснопресненской набережной</li> <li>пешеходный мост «Багратион»</li> <li>кольцевая периметральная дорога</li> </ul> </td> <td data-bbox="951 1469 1158 1637"> <p><b>МЕТРО</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>участок Филёвской линии от станции «Деловой центр» до станции «Международная»</li> <li>участок Калининско-Солнцевской линии от станции «Деловой центр» до станции «Парк Победы»</li> </ul> </td> <td data-bbox="1158 1469 1358 1637"> <p><b>Ж/Д</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>железнодорожная эстакада</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 1637 951 1753"> <p><b>ПОСТРОЕНО</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подземный пересадочный переход от вестибюля станции метро «Международная»</li> <li>Северный дублер Кутузовского проспекта</li> </ul> </td> <td data-bbox="951 1637 1158 1753"> <p><b>СТРОИТСЯ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>участок Калининско-Солнцевской линии от станции «Парк Победы» до «Музуринского проспекта» и его стыковка с Третьим пересадочным контуром метро</li> <li>участок Третьего пересадочного контура от станции «Петровский парк» до станции «Деловой центр»</li> </ul> </td> <td data-bbox="1158 1637 1358 1753"> <ul style="list-style-type: none"> <li>ж/д эстакада, реконструкция устройств и путепровода над Симоненко в направлении железной дороги</li> <li>продление Краснопресненской набережной с тоннелем под МК МЖД</li> <li>завершение реконструкции МК МЖД</li> <li>2 ТПУ на МК МЖД</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p><b>ДОРОГИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>магистраль между «Москва-Сити» и Землеугодским мостом</li> <li>продление Краснопресненской набережной</li> <li>пешеходный мост «Багратион»</li> <li>кольцевая периметральная дорога</li> </ul>	<p><b>МЕТРО</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>участок Филёвской линии от станции «Деловой центр» до станции «Международная»</li> <li>участок Калининско-Солнцевской линии от станции «Деловой центр» до станции «Парк Победы»</li> </ul>	<p><b>Ж/Д</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>железнодорожная эстакада</li> </ul>	<p><b>ПОСТРОЕНО</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подземный пересадочный переход от вестибюля станции метро «Международная»</li> <li>Северный дублер Кутузовского проспекта</li> </ul>	<p><b>СТРОИТСЯ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>участок Калининско-Солнцевской линии от станции «Парк Победы» до «Музуринского проспекта» и его стыковка с Третьим пересадочным контуром метро</li> <li>участок Третьего пересадочного контура от станции «Петровский парк» до станции «Деловой центр»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ж/д эстакада, реконструкция устройств и путепровода над Симоненко в направлении железной дороги</li> <li>продление Краснопресненской набережной с тоннелем под МК МЖД</li> <li>завершение реконструкции МК МЖД</li> <li>2 ТПУ на МК МЖД</li> </ul>
<p><b>ДОРОГИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>магистраль между «Москва-Сити» и Землеугодским мостом</li> <li>продление Краснопресненской набережной</li> <li>пешеходный мост «Багратион»</li> <li>кольцевая периметральная дорога</li> </ul>	<p><b>МЕТРО</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>участок Филёвской линии от станции «Деловой центр» до станции «Международная»</li> <li>участок Калининско-Солнцевской линии от станции «Деловой центр» до станции «Парк Победы»</li> </ul>	<p><b>Ж/Д</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>железнодорожная эстакада</li> </ul>						
<p><b>ПОСТРОЕНО</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подземный пересадочный переход от вестибюля станции метро «Международная»</li> <li>Северный дублер Кутузовского проспекта</li> </ul>	<p><b>СТРОИТСЯ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>участок Калининско-Солнцевской линии от станции «Парк Победы» до «Музуринского проспекта» и его стыковка с Третьим пересадочным контуром метро</li> <li>участок Третьего пересадочного контура от станции «Петровский парк» до станции «Деловой центр»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ж/д эстакада, реконструкция устройств и путепровода над Симоненко в направлении железной дороги</li> <li>продление Краснопресненской набережной с тоннелем под МК МЖД</li> <li>завершение реконструкции МК МЖД</li> <li>2 ТПУ на МК МЖД</li> </ul>						



Базовая классификация ПНЗ отражает в себе значимые факторы, определяющие их ИПАКР (рис. 1).

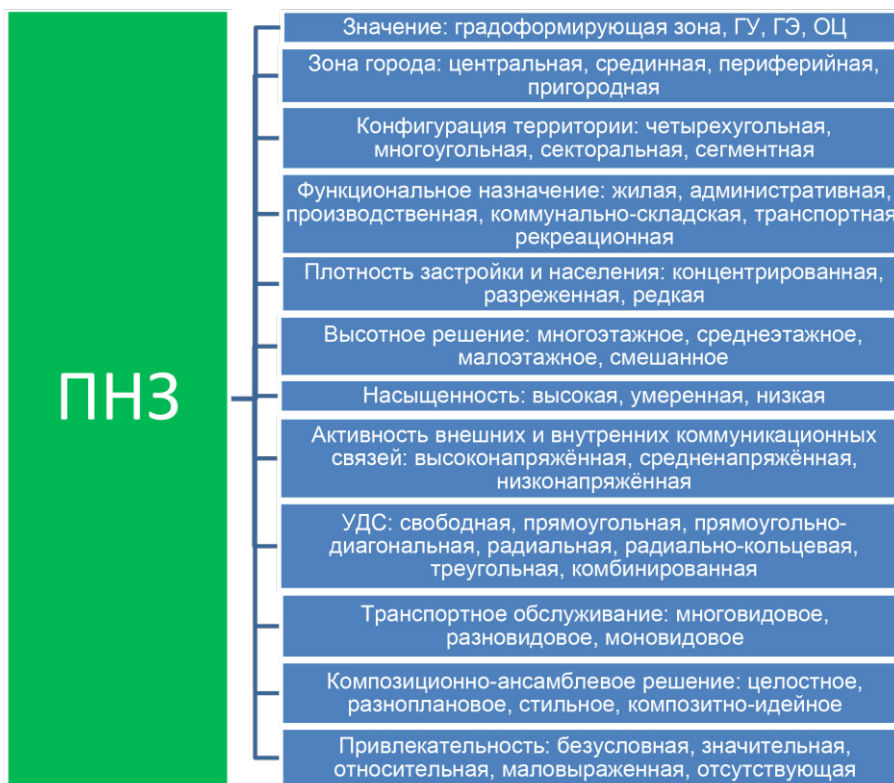


Рис. 1. Градостроительные характеристики ПНЗ

*Особо значимыми градостроительными показателями по тем или иным категориям являются различные критерии: функционалы и их сочетания, целостность (автономность инфраструктурного существования ГЭ), насыщенность, стильность (качественная архитектура), композиционность (формирование ансамблей), экономичность (приемлемые значения технико-экономических показателей), эффективность (компактность ИПАКР), привлекательность (ГУ, ОЦ), динамичность (связность, пропускная способность, скорость) доступность (близость), экологичность (шумовое загрязнение, вредные выбросы), трансформируемость (ИПАКР), вариативность (многофункциональность), визуальность (красота).*

Итоговые оценки на основе комплексов показателей позволяют проектировать и создавать территории с заданными параметрическими характеристиками, в частности, обеспечивая компактность функционалов и визуальное достоинство – эстетические качества природно-антропогенной среды.

Принцип работы разрабатываемой интеллектуально-программной среды Complex Urban Environment 100 (CUE100) «Проектирование и оценивание градостроительных элементов» основан на учёте около 100 показателей из БГИ: обеспечение нормативных требований к размещению важнейших инфраструктурных объектов в планах городов; наложение общих принципов на географию местности, автоматизированное создание планировочных решений и высотных акцентов; 3D моделирование городских пространств по композиционной карте на основе задаваемых параметров; выбор предпочтительных, по своему функционалу и стилю архитектуры объектов; реализация логики последовательного развития прибрежных пространств; возможное осуществление коррекции по всем указанным характеристикам, различной по своему значению, влиятельности; оценка внешнего вида застройки ПНЗ по ходу береговых линий с различных ракурсов и расстояний.

Цель выполнения программы алгоритма CUE100 состоит в реализации принципа приближения ИПАКР ПНЗ к своему совершенству и постепенного улучшения градостроительных характеристик их территорий. Последовательности действий: проектирование, корректирование, повторная оценка, пересчет. Результат: соотношения функционалов и их архитектурные образы; несубъективная оценка проектов урбанизационного развития выделяемых территорий в итоговых баллах; рекомендации для выбранных районов относительно их архитектурно-градостроительного развития.

Система оценивает целесообразность существенного изменения рельефа, вносит предложения по корректирующему изменению застройки отдельными зданиями и их группами, ансамблями, внутри существующих групп и между соседними группами. Для осуществления дополнений и изъятий задаются величины допустимых изменений по критериям радикальности, затрат материально-технических и временных ресурсов. Все работающие факторы учитываются в экспертной по своей сути системе как на начальном, так и на последующих уровнях моделирования пространств искусственных сооружений. Те или иные ИПАКР приводят к возникновению ветровых нагрузок и других воздействующих факторов или же препятствуют их проявлению.

Средства художественной выразительности, учитываемые системой: насыщенность деталями, стилобаты, подземные пешеходные переходы, надземные пешеходные переходы, криволинейные поверхности. Стильность выступает как эстетика, компактность как выражение оптимальности ИПАКР. Место размещения является оптимизирующим решением [1]. Концепции силуэтов и образов фронтов застройки формируются на основе применения критериев: высотность, стиль, комфорт, удобство коммуникации.

В работе CUE100 и ее визуализациях применяется 3-4D моделирование пространства, GPS контроль и управление высотностями по городу как системе.

Принципы и критерии красоты выражаются в гармониях сочетаемых средообразующих элементов территорий различных функций, пропорциях формообразований формирующих их застроек, оптимальности связей между конкретными объектами при их вариантных расположениях в пространствах [2, 3].

Принципы рациональной вариантной застройки ПНЗ различного функционального назначения отражают реализацию функций города на кромках ВП, эстетические ИПАКР-характеристики в зонах различных стилей архитектуры [4].

Принципиальные ИПАКР ПНЗ: каскадная застройка; высотные акценты с задаваемым шагом их размещения; пляжная зона; инженерно-обустроенная ГН. Базисные параметры: конфигурации УДС, функции территорий, образ пространства как его дампы.

В качестве инструментария применяется масштабирование при наборе рассматриваемых систем и ансамблей, визуальное, аналитическое и комплексное сравнение модулей проектов, состоящих из кварталов, микрорайонов и других выбираемых конфигураций территорий.

Окраска плюс штриховка применяются, в частности, при обозначении архитектуры возможных парных проектов симметричных или подобных зданий и других объектов.

Обрабатываемые специализированными алгоритмами модули групп СUE100 структурированы в табл.3. Структура факторов-характеристик системы Complex Urban Environment 100 раскрыта на рис. 2.

Таблица 3. Элементы пошагового процесса проектирования ГЭ

Модуль комплекса	Принципиальная суть процесса	Важнейшие итоговые базовые показатели ГЭ
Объемно-пространственный	Применение теорий восприятий и движений как выражений проявлений потребностей посетителей-пассажиров	Числовые выражения характеристик: ощущения свободы и достаточности объёмов рассматриваемой среды, развитость закрытых пространств, в том числе КМП
Транспортно-планировочный	Использование программ моделирования транспортных и пешеходных потоков от различных разработчиков	Классы, категории и числовые параметры линейных, узловых и сервисных элементов УДС
Архитектурно-эстетический	Пропорции архитектурных форм, их колористика, игры светотеней на ИПАКР	Реализуемый стиль застройки, параметры её красоты и Силуэты
Интегрирующе-систематизирующий	Результирующий алгоритм-агрегатор модульных оценок	Сумма данных БГИ: накопительный принцип, наложения слоёв визуализаций

### ОБЪЕКТЫ ЗАСТРОЙКИ (СТАТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ)

*географические условия местности:* рельеф, гидрология, растительность;  
*территории по назначениям:* жилые, административные, производственные, транспортные, рекреационные, коммунально-складские;  
*размеры территорий:* застроенных, транспортных коммуникаций, озелененных, водных преград ( $m^2$ );  
*типы сооружений:* инженерные, общественные, жилые;  
*плотности:* застроек ( $m^2/km^2$ ), населения (чел./ $km^2$ ), высотностей (эт./ $km^2$ ), УДС ( $km/km^2$ ), ДТУ, ТПУ, ГМП, ТРК, пешеходных переходов по их видам (подземные, наземные, надземные) и в целом (ед./ $km^2$ );  
*высотности объектов:* в количествах уровней и общие, жилых, нежилых (эт., м);  
*озеленённости территорий:* физическое ( $m^2$ ) и процентное выражения;  
*рекреационные пространства:* расположение и размеры ( $m^2$ );  
*целесообразности размещения ГОП:* малые, относительные, большие;  
*шумовые загрязнения от различных источников:* уровни звукового давления (дБА), визуализированные интенсивностями окрасок точек данных на картах;  
*выбросы вредных веществ в атмосфере:* объёмы ( $g/m^3$ ), визуализированные интенсивностями окрасок точек данных на картах;  
*ветровые нагрузки:* нулевые, создания, ликвидации (баллы), скорости воздушных потоков (м/с), давления на  $m^2$  (Па);  
*пожарная безопасность:* высотности объектов, применяемые инженерные системы, схемы проездов;  
*удовлетворение самых разных потребностей в контекстах функционалов:* отсутствует, частичное, полное;  
*потенциалы рассматриваемых кластеров по их привлекательностям:* отрицательность, нейтральность, притягательность;  
*заделы потенциального развития территорий:* отсутствие, наличие.



### ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ (ДИНАМИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ)

*количества:* населения, сотрудников, пассажиров (чел.), парковочных мест, остановочных пунктов общественного пассажирского транспорта (ОПТ) и станций СРТ, ТПУ (ед.);  
*степень связности территории элементами коммуникационной системы:* низкая, средняя, высокая (как выражение равномерности расположения линейных и узловых элементов УДС);  
*принципы транспортного обслуживания территорий и объектов на них:* транспортно-пешеходный или пешеходно-транспортный приоритеты; *траектории целевых, местных и транзитных потоков:* транспортных, пешеходных;  
*изохроны:* поминутные пешеходные доступности остановочных пунктов ОПТ, ТПУ; *инженерно-транспортные коммуникации:* мощности магистралей УДС, ДТУ, ПДТУ, ГМП, ТПУ автовокзалов и автостанций (классы этих инфраструктурных объектов по пропускным способностям для транспортных средств и пешеходов, провозным способностям), их протяжённости и ширины (м), объёмы ( $m^2$ );  
*напряжённости фрагментов УДС:* представленные на картограммах предполагаемые интенсивности движения транспорта (авт./ч) и пешеходов (чел./ч) на них;  
*пропускные способности:* элементов и фрагментов УДС (авт./ч) на картограммах;  
*скорости:* движения ТС по участкам УДС и внутренним коммуникациям территорий (км/ч) на картограммах;  
*безопасность дорожного движения:* ежегодная (ДТП/км<sup>2</sup>) на картограммах;  
*виды обслуживающего ОПТ:* автобус, троллейбус, трамвай, метрополитен, метротранс, электричка, монорельс, канатная дорога;  
*провозные способности:* маршрутов и линий ОПТ (чел./ч) на картограммах;  
*ширины и глубины:* ВП в различных местах (м);  
*шаги расположения:* ГУ, ГМП, ТПУ (м);  
*ГМП по функциям:* автомобильные, железнодорожные, метро, трамвайные, велосипедные, пешеходные, комплексные в различных наборах составляющих их элементов;  
*ИПАКР ГМП:* балочные, арочные, висячие, одноуровневые, многоуровневые; *ДТУ и ПДТУ с ИПАКР в одном и разных уровнях:* крестообразные, кольцевые, веерные, комбинированные;  
*подземные уровни ИПАКР ДТУ и ПДТУ:* количество (ед.), транспортные (ОПТ, ТПУ, паркинги) и нетранспортные (ТРК, ДЦ, МФЦ, гостиницы) функции;  
*паркинги:* количество (ед.), их индивидуальные и общая мощности (машиномест);  
*ИПАКР набережных для различных вариантов прибрежной застройки:* целесообразности применения тех или иных типов (магистраль, бульвар, пешеходная улица и т. п.);  
*оценки:* пробегов, перепробегов (м) и задержек транспорта и людей (мин.), протяженностей (м) и удобств пешеходных путей (некомфортные, приемлемые, комфортные);  
*доступность урбанизированной среды для маломобильных групп населения:* не обеспечена, частично обеспечена, обеспечена;  
*моделирования:* комплексов застроек на различных типах УДС, ИПАКР её линейных и узловых элементов.



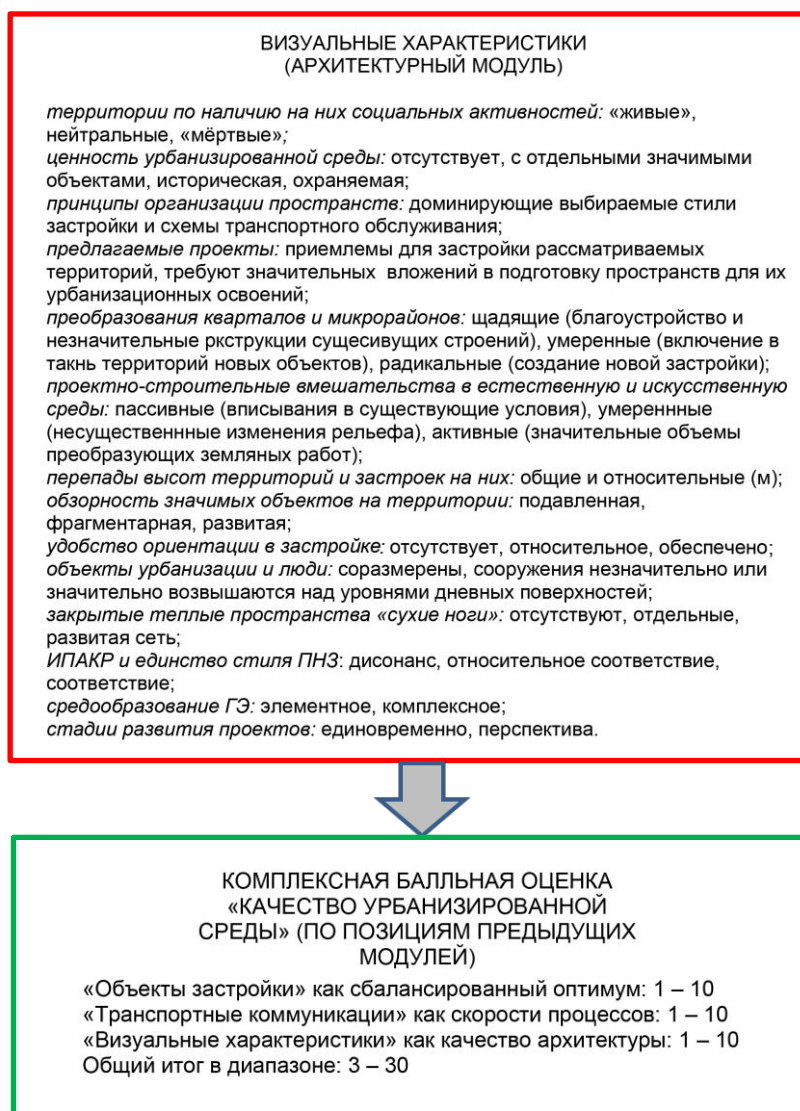


Рис. 2. Модули алгоритма CUE 100

*В методологии проектирования и оценки применяется послойное кластерно-ячеестое разбиение среды на квадраты согласно классификации ГЭ и выделение:*

- территориальное зонирование города;
- функциональное зонирование города;
- инфраструктурная наполненность ПНЗ;
- плотность УДС;
- плотность застройки;
- плотность населения;
- размещение зданий и сооружений;
- силуэтизация пространства;
- площадь рекреационных пространств;
- водный объект как композиционный центр;
- план береговых линий;
- высотные доминанты городских территорий;
- мощность ОЦ, ГОП;
- работа ТПУ и перехватывающих паркингов в рассматриваемых зонах;
- транспортная модель Москвы;
- система транспортного обслуживания;
- эстетические качества естественно-искусственной среды.

*Задачи, решаемые алгоритмом аппаратно-программного комплекса:*

- сравнительная аналитика;
- визуализации пиковых проявлений;
- улучшение и гармонизация качеств городской среды;
- варианты коррекции и устранения нежелательных проявлений;
- возможности добавления новых функций;
- сглаживание конфликтности, нормализация ситуации;
- развитие и стимулирование процессов;
- целенаправленный выход на конкретные базовые и комплексные показатели фрагментов урбанизированных территорий;
- оптимизация транспортных территорий надстройками над линиями скоростного рельсового транспорта, тоннельными и иными подземными сооружениями;
- создание желаемых гармоничных сочетаний ГЭ.

Прослеживание логики и цепочки влияния рассматриваемых факторов позволяет воздействовать на градостроительную ситуацию на уровне отдельных показателей той или иной значимости и комплексных оценочных показателей, обеспечивать взаимную монтируемость блоков ГЭ, создавать различные иллюстрации (табл. 4).

Таблица 4. Визуализации состояний ГЭ

Планограммы		Картограммы загрузки элементов УДС движением	Классы ГЭ в виде силуэтов, схем, диаграмм
плотностей	активностей объектов		
застройки, населения, размещения мостов, набережных, ПДТУ, ТПУ, железнодорожных вокзалов, автовокзалов, автостанций, перехватывающих паркингов, ТРК, ДЦ, МФЦ, высотных градостроительных комплексов, подземных объектов, узлов тяготения, других функционалов	мощностей, напряженностей, насыщенностей, перехватывающих паркингов, суточных нагрузок, посещений ТРК, ДЦ, МФЦ, гостиниц и т. п.	интенсивности транспортных (с выделением, помимо габаритных механических участников движения, велосипедов, средств индивидуальной мобильности) и пешеходных потоков, пропускные и провозные способности элементов коммуникационной инфраструктуры	водных преград, магистралей УДС, дорожно-транспортных узлов, перехватывающих паркингов, мостов, набережных, ПДТУ, ТПУ, ТРК, ДЦ, МФЦ, гостиниц

Что и как демонстрируется, указано в табл. 5.

Таблица 5. Расчетные и визуализируемые показатели, принципы визуализации данных

Показатели	Вид отражения
Плотности	Цвет, оттенки, насыщенность, яркость, цифровая шкала значений (красный населения, синий застройки, зеленый транспортной инфраструктуры)

Узлы притяжения	Аббревиатуры ГЗ (градоформирующие зоны), ГУ, ГЭ различных уровней в одной, в зависимости от их значимости, или нескольких окружностях
Соотношения параметров объемно-пространственных решений	Тип штриховки и ее насыщенность (горизонтальная для малой этажности, наклонная для средней этажности, вертикальная для большой этажности, сплошная для непрерывных ИПАКР, дискретная для отдельных элементов)
Объемы пространств	Типы точечно-штриховой штриховки для выражений их размеров
Стиль застройки	Буквенные (классика (К), барокко (Б), модерн (М), лофт (Л), современность (С), индустриальный (И))
Типы фасадных решений	Пиктограммы (тотальное остекление (прозрачный), балконы (графика), штукатурка (волны), облицовочные панели (решетка))
Цвета, гаммы, партитуры внешностей объектов	Шахматка черезполосица (спектр) на геометрических элементах (калейдоскоп)
Силуэты элементов инфраструктур	Пиктограммы преимущественных ИПАКР (лестница, кардиограмма, прямоугольник)
Транспортное обслуживание: транспортные и пешеходные потоки, ОПТ, паркинги	Картограммы, пиктограммы и стрелки с числами из арабских и римских цифр в углах
Атмосферные нагрузки: загрязнения воздуха вредными выбросами, шумовые, ветровые	Интенсивности окрасок точек данных на картах

Функционально полный и неполный наборы базируются на типовых принципиальных модулях для вписывания в среду ПНЗ основных планировочных геометрических фигурах.

Содержание визуализаций «История», «Современность», «Будущее»:

- плотности;
- силуэты;
- визуальные приятности членения цвета соразмерности;
- комфортность восприятия урбанизированной среды;
- технологии виртуальной реальности.

Для «пикселей» задается опционально:

- изменения масштаба квадратов;
- степень укрупнения детализации;
- желаемые цветовые обозначения;
- изменения масштабов (увеличения и уменьшения) и геометрии (формы, повороты, растяжения);
- типы силуэтов;
- насыщенности.

Расчётно-графические действия с «пикселями» строятся по калейдоскопическому принципу. Это упрощает процессы проектирования, строительства, обслуживания, формирования правильных, читаемых или читающихся градостроительных ансамблей. Результат: обоснование целесообразности и возможностей принципиального совершенствования функционала существующей застройки и ее художественно-эстетической ценности; создание комплексной ансамблевой среды с регулируемыми соотношениями и соответствиями конфигурации УДС и сегментов ГЭ.



Последовательность работы с различными факторами и их модулями по степеням значимости и влияния от заказчика до экспертизы могут задаваться опционально для создания калейдоскопических композиций цветов, штриховок, пиктограмм, числовых и буквенных обозначений. Особенно показательным является накопительный эффект множественного наложения специализированных слоев в оцениваемых пространствах и в сравнениях на основе таких визуализаций соседних рассматриваемых территорий.

Особенности и смысл программного комплекса: выверенная последовательность алгоритма шагов в увязке застройки с транспортной составляющей в эстетическом ансамблевом единстве на основе расчетных математических показателей; эффекты синергетических сложений. Для аналитики и отображений в визуализациях из различных эпох берутся: стили жизни и искусств, скорости процессов, свободы и регулярности в проектном мышлении и разработках; архитектурно-историческая и художественная ценность целостной застройки и составляющих её элементов.

Важнейшими моментами являются: адаптации различных по своей сути и значимости градостроительных факторов в единую систему принятия проектных решений; системная интеграция максимума известных на данный момент методик проектирования городской среды; распределение транспортных потоков по нагрузкам; обоснование создания многофункциональных пространств, вписанных в прибрежные территории; определение целесообразности коррекции рельефа местности [5].

Принципиальной целью является сравнительный анализ вариантов градостроительного развития территорий по различным показателям и комплексно. Для создания сбалансированной и гармоничной урбанизированной среды может применяться корреляция видов застройки и типов ДТУ.

Насыщенность урбанизированной среды характеризуются УДС (транспортными методиками: коммуникационные сети, подвижной состав); нетранспортной застройкой (её функциональная и транспортная ёмкости, моно- и мультифункциональность).

Среди принципов организации различных прибрежных пространств выделяются способы чередований их функционалов в планировках территорий: последовательный, шахматный, ступенчатый, сегментный, клиновидный, смешанный. Прибрежные функциональные зоны могут быть, в частности, вытянутыми вдоль ВП; устремленными вглубь ПНЗ; развитыми в плоскости, по высоте и по всем трём измерениям.

Среди принципиальных достоинств четкой застройки можно отметить: выраженный принцип транспортного обслуживания, интуитивная понятность, способствование архитектурному стилю и его поддержание. Одним из недостатков свободных объемно-планировочных ИПАКР может быть неочевидная логистика вертикального и запутанного горизонтального развития, высокие затраты на обслуживание такой урбанизированной среды.

Многофункциональные ПНЗ часто базируются на типовых планировочных вариантах комплексной застройки прибрежных пространств, включающих в себя все виды территорий, элементы УДС, ИПАКР комплексной застройки территорий ГЭ.

Примеры наложения элементов визуализаций CUE100 представлены на рис. 3 и 4.

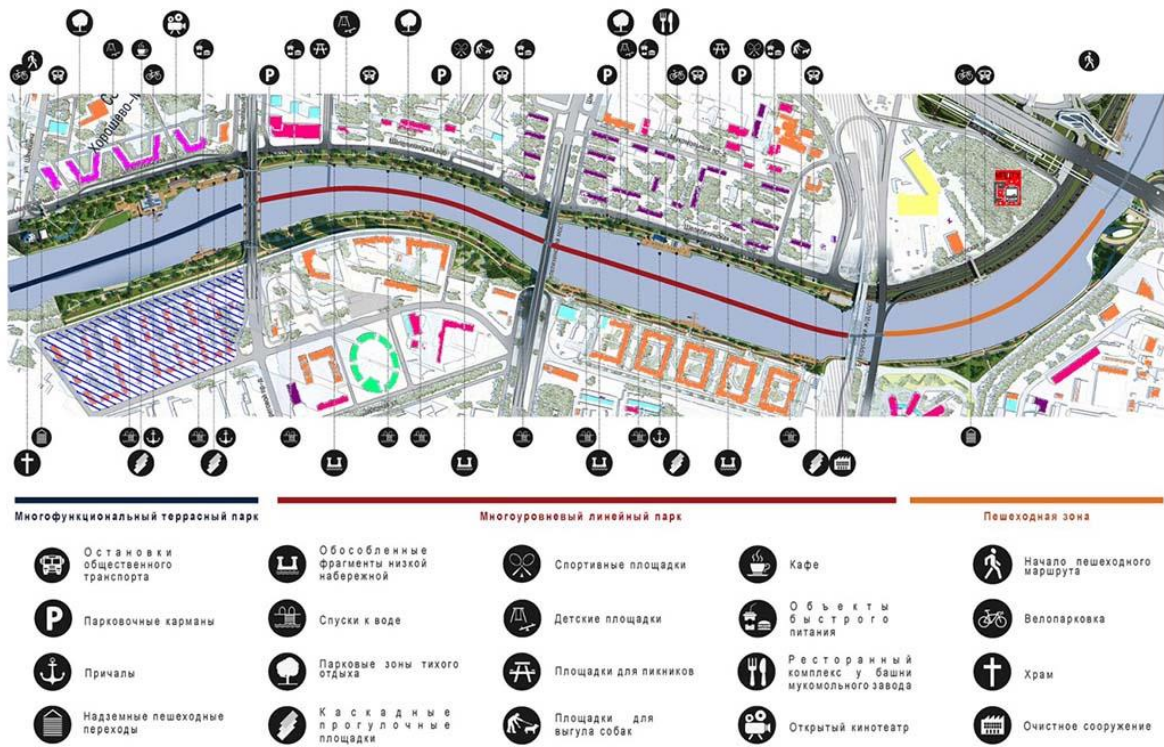


Рис. 3. ПНЗ (слева направо и сверху вниз) Шелепихинской и Пресненской набережных, Филёвского бульвара и Новofilёвского проезда, проектируемых проездов №2017, 2123 и 1033 в ГЗ с ГМП и ГУ МПДТУ «Деловой центр» («Москва-Сити»)



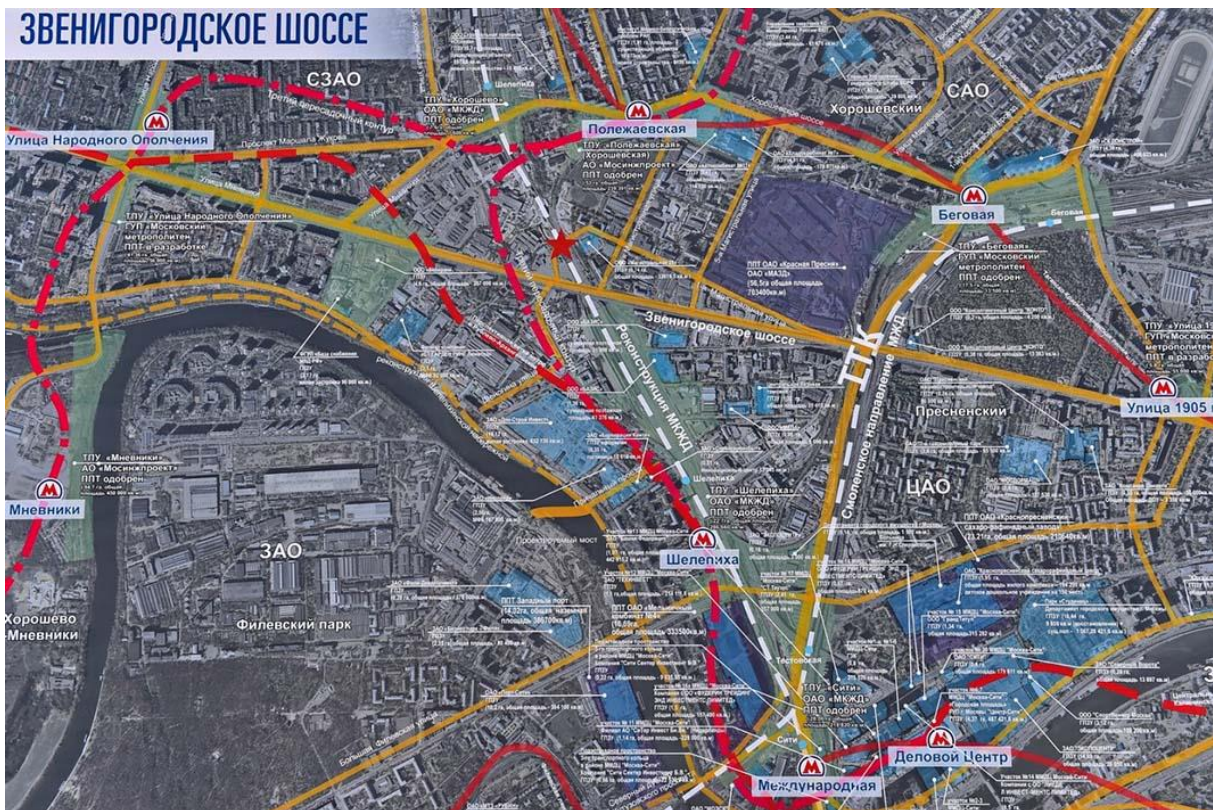
a)



б)

Рис. 4. ГЭ и типы групп взаимосвязанных объектов (зданий) на ГН: а) лестничный; б) циклический

В Москве на функционально общественной территории центральной зоны города размещена свойственная ДЦ плотная группа многоэтажных офисных зданий большой высотности и сходных между собой силуэтов (рис. 5).



а)



б)

Рис. 5. Формирование обслуживаемой развитой транспортной инфраструктурой, застройки с высокими эстетическими качествами такой естественно-искусственной среды, как территории «Большого Сити»: а) базовые магистрали УДС и линии общественного пассажирского скоростного рельсового транспорта; б) объемно-планировочный каркас фрагмента городского пространства

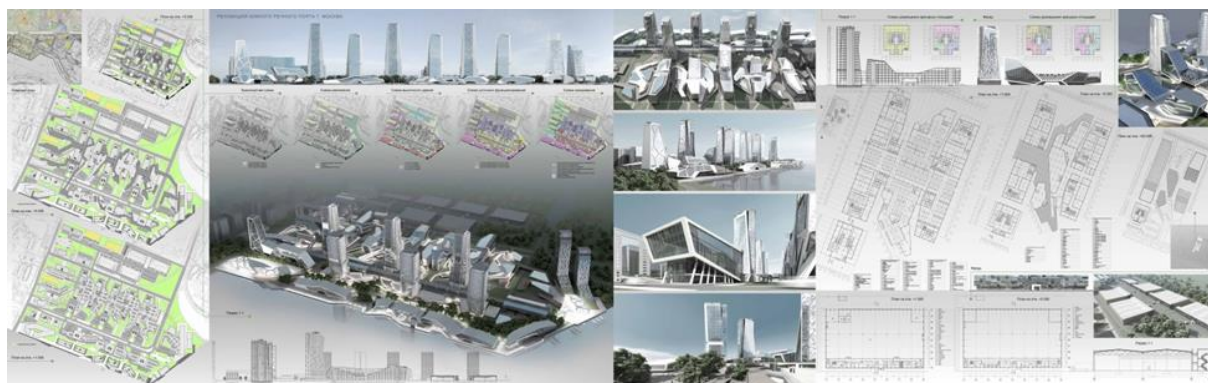
В жилых комплексах часто представлена классическая прямоугольная схема планировки с типовыми в плане жилыми зданиями одинаковой этажности или её нескольких высотных значений (рис. 6 и 7).



Рис. 6. Проект застройки западной части Нагатинской поймы, ограниченной старым и новым руслами Москвы-реки. Объекты нового строительства и реконструкции: общая площадь – 713000 м<sup>2</sup>, в том числе: жилого назначения – 481870 м<sup>2</sup>, нежилого назначения – 231130 м<sup>2</sup>



а)



б)

Рис. 7. Проекты фрагментов застроек ПНЗ в районах расположения речных портов Москвы: а) Западного объектами соизмеримых объёмов и высотностей с единообразными функционалами; б) Северного многофункциональными зданиями, создающими композицию с противопоставленными архитектурными формами и этажностями

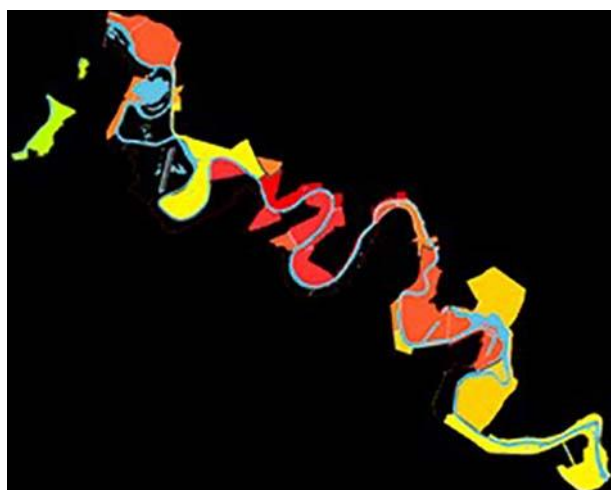
Эти примеры демонстрируют то, как все аспекты реализуемых подходов к урбанизационному развитию прибрежных пространств оказывают существенное влияние на сбалансированность целостного развития города, на территории которого размещаются такие ГУ и ГЗ [6–8].

Часто присутствует разделение зон жилых зданий с нежилыми помещениями в их первых этажах и отдельно стоящих торговых и офисных объектов. Это отражается на насыщенности транспортными и пешеходными потоками.

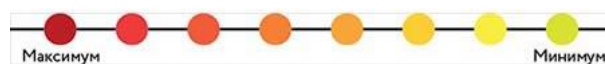
Исходя из того, что соответствует зонам и их назначению, сопоставления расположенных рядом участков по различным характеристикам, наилучших вариантов сопряженности с соседними территориями, происходит выработка рекомендаций для инвесторов и органов власти в части целесообразности и желаемых особенностей ИПАКР ГЭ.







в)



г)

Рис. 10. Анализ инвестиционной привлекательности территории объектов различного функционального назначения в границах рассмотрения концепции Москвы-реки: а) стоимость офисных помещений; б) стоимость жилых объектов; в) стоимость торговых помещений; г) шкала значений



Рис. 11. Проект планировки микрорайонов 83, 84–85, 86 Хорошёво-Мнёвников между Москворецким парком, улицей Паршина, проспектом маршала Жукова, улицей генерала Глаголева: суммарные площади сносимых и проектируемых жилых домов, соответственно, – 164000 и 503000 м<sup>2</sup>; три школы, три детских сада, поликлиника, спортивный объект, досуговый объект; максимальная высота застройки 120 м

Примером применения методики Complex Urban Environment 100 станет разработка концептуальных архитектурно-планировочного и объемно-пространственного решений объекта «Всемирный геополитический центр» (ВГЦ, “World Geopolitical Center”, WGC). Предпосылка его возникновения – развитие столицы Большой России как одного из



политических и финансовых центров многополярного мира – предполагает создание знаковых комплексных объектов в новейших технологиях на свободных и реновируемых территориях Москвы, в интересных местах этого города.

Художественно-градостроительную ценность для возможных локаций таких объектов как ВГЦ представляют прибрежно-рекреационные пространства и территории расположения подходов к мостам. Предполагаемые варианты мест расположения и контекст: пространственное развитие урбанизированной среды в концепции создания застройки территории Новой Москвы; заказник Воробьевы горы (панорамы высокого берега Москвы-реки и виды с него, инженерные строения над её гладью в связи с развитой инфраструктурой транспортно-логистического коммуникационного обслуживания ТТК, сети метрополитена как составляющей инфраструктуры «Московский транспорт»; расположенные рядом: популярные прибрежные рекреационные пространства, научно-образовательный кластер МГУ, культурный комплекс киноконцерна «Мосфильм»).

Для возможности строительства в заказнике «Воробьевы горы» необходимо внесение изменений законодательные ограничения для части его территории, что подкрепляется научными обоснованиями и моделированием.

### Источники иллюстраций

В таблицах 1 и 2 использованы изображения из различных открытых источников Интернет.

Рис. 1, 2. Авторские блок-схемы.

Рис. 3. Авторский апгрейд визуализации ГАУ «Научно-исследовательский и проектный институт Генерального плана города Москвы».

Рис. 4. Авторский апгрейд визуализаций: а) ГАУ «Научно-исследовательский и проектный институт Генерального плана города Москвы»; б) Архитектурное бюро «Остоженка».

Рис. 5. Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы.

Рис. 6. ГАУ «Научно-исследовательский и проектный институт Генерального плана города Москвы».

Рис. 7. Архитектурные бюро «Speech Чобан & Кузнецов» и «Sergey Skuratov Architects».

Рис. 8-10. Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы.

Рис. 11. Девелоперская компания Sezar Group.

### Список источников

1. Косицкий Я.В. Архитектурно-планировочное развитие городов: учеб. пособие. Москва: Архитектура-С, 2005. 648 с.
2. Оселко Н.Э. Планировочное развитие приречной территории крупнейшего столичного города: дис. канд. архитектуры: 18.00.04: Москва, 2000. 181 с.
3. Филатов О.А. Особенности ветрового режима застройки прибрежной территории // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство. 2004. №5.
4. Фролов С.С. Градостроительная реконструкция прибрежных промышленных территорий крупнейших городов (на примере города Волгограда): дис. канд. архитектуры: 18.00.04. Санкт-Петербург, 2005. 149 с.
5. Литвинов Д.В. Анализ функционального зонирования прибрежных зон крупных городов Поволжья // Градостроительство и архитектура. 2011. Т. 1. №3. С. 58-60. DOI: 10.17673/Vestnik.2011.03.13
6. Михайлов А.Ю. Научные основы проектирования улично-дорожных сетей: диссертация доктора технических наук: 18.00.2004. Иркутск: ИГТУ, 2004. 378 с.

7. Sarmiento C. Transit-oriented Development (TOD) Guide for Urban Communities, EMBARQ Mexico / C. Sarmiento, L. Zamorano, R. King, A. Lobo, S. Herrera and J. Clerc. Mexico, 2014.
8. Детлев М. Транспортные системы 25 городов мира: составляющие успеха / М. Детлев, В. Покотило, Дж. Вотцель. McKinsey & Company, 2021. 138 с.

## References

1. Kositsky Ya.V. *Arhitekturno-planirovochnoe razvitie gorodov: ucheb. posobie* [Architectural and planning development of cities]. Moscow, Architecture-S, 2005, 648 p.
2. Oselko N.E. *Planirovochnoe razvitie prirechnoj territorii krupnejshogo stolichnogo goroda* [Planning development of the riverine territory of the largest capital city. Dis. Cand. Architecture]. Moscow, 2000, 181 p.
3. Filatov O.A. *Osobennosti vetrovogo rezhima zastrojki pribrezhnoj territorii* [Peculiarities of the wind regime of development of the coastal territory / O.A. Filatov]. Bulletin of the Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering, 2004, no. 5.
4. Frolov S.S. *Gradostroitel'naja rekonstrukcija pribrezhnyh promyshlennyh territorij krupnejshih gorodov (na primere goroda Volgograda)* [Urban planning reconstruction of the coastal industrial areas of the largest cities (on the example of the city of Volgograd). Dis. Cand. Architecture]. Saint Petersburg, 2005, 149 p.
5. Litvinov D.V. *Analiz funkcionalnogo zonirovaniya pribrezhnyh zon krupnyh gorodov Povolzhja* [Analysis of functional zoning of coastal zones of large cities of the Volga region]. Urban planning and architecture, 2011, vol. 1, no. 3, pp. 58-60. DOI: 10.17673/Vestnik.2011.03.13
6. Mikhailov A.Yu. *Nauchnye osnovy proektirovaniya ulichno-dorozhnyh setej* [Scientific foundations for the design of street and road networks. Thesis Doc. Tech. Sciences]. Irkutsk, 2004, 378 p.
7. Sarmiento C., Zamorano L., King R., Lobo A., Herrera S. and Clerc J. Transit-oriented Development (TOD) Guide for Urban Communities, EMBARQ, Mexico, 2014.
8. Detlev M., Pokotilo V., Votzel J. *Transportnye sistemy 25 gorodov mira: sostavljajushhie uspeha* [Transport systems of 25 cities of the world: components of success]. McKinsey & Company, 2021, 138 p.

## ОБ АВТОРЕ

### Сторчак Юрий Анатольевич

Global Media Group<sup>e</sup>, градостроитель, Москва, Россия

[city.science.media@gmail.com](mailto:city.science.media@gmail.com) ORCID: 0000-0002-6370-9135

## ABOUT THE AUTHOR

### Storchak Yuriy A.

Global Media Group<sup>e</sup>, Urban Planner, Moscow, Russia

[city.science.media@gmail.com](mailto:city.science.media@gmail.com) ORCID: 0000-0002-6370-9135