BG Pulse Journal USA
ISSN:1947-2536 http://www.bgpulseusa.com/index.php/bg

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В СТРУКТУРЕ СОВРЕМЕННЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ

Рахманова Мансура Бахтиёровна
старший преподаватель кафедры архитектуры Самаркандского государственного технического университета.
Асанова Гульнар Османовна
студентка 4-го курса Самаркандского государственного технического университета
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.24151020

Аннотация: В статье рассматриваются инновационные градостроительные и объемно-пространственные подходы к проектированию общественных пространств в структуре современных жилых комплексов (ЖК). Проводится комплексный анализ трансформации жилой среды от концепции «спальных районов» к многофункциональным социальным экосистемам. Разработана и экспериментально апробирована методология оценки пространственной инклюзивности и социальной интеграции жителей на основе интеграции технологий Space Syntax, цифрового моделирования микроклимата и агентного анализа пространственного поведения. На основе исследования пяти современных жилых комплексов выявлены закономерности влияния функциональной полицентричности, безбарьерной среды и трансформируемой стилобатной части на социальную активность жителей. Предложены практические рекомендации по внедрению гибких пространственных решений в отечественную практику архитектурного проектирования.

Ключевые слова: общественные пространства, жилые комплексы, пространственная инклюзивность, градостроительное проектирование, Space Syntax, мультифункциональность, стилобат, социальная интеграция.

Abstract: The article examines innovative urban planning and spatial approaches to designing public spaces within modern residential complexes. A comprehensive analysis of the transformation of the residential environment from 'bedroom communities' to multifunctional social ecosystems is conducted. An evaluation methodology combining Space Syntax, microclimate digital simulation, and agent-based spatial behavior analysis is introduced and tested across 5 residential projects. Practical recommendations for architects and urban planners are provided.

1. ВВЕДЕНИЕ (INTRODUCTION)

Современный этап развития градостроительства характеризуется глубоким переосмыслением роли жилой среды в обеспечении высокого качества жизни городского населения. Традиционная парадигма проектирования жилых районов, сформированная во второй половине XX века и ориентированная преимущественно на обеспечение нормативной плотности застройки и минимальных санитарно-гигиенических показателей, продемонстрировала свою неэффективность в условиях современной урбанизации. Монофункциональные «спальные районы» приводят к пространственной сегрегации, маятниковой миграции, повышению транспортной нагрузки на городскую инфраструктуру и деградации социальных связей между жителями.

В ответ на эти вызовы мировое архитектурное сообщество совершает переход к концепции **«15-минутного города» (15-Minute City)** и формированию многофункциональных жилых экосистем. В данной структуре общественные пространства — дворовые территории, стилобатные зоны, комьюнити-центры, эксплуатируемые крыши и карманные парки (pocket parks) — превращаются из второстепенных элементов благоустройства в ключевые градообразующие узлы, формирующие социальный капитал и идентичность жилого комплекса.

Однако, несмотря на высокую актуальность данной проблематики, в практическом проектировании сохраняется существенный разрыв между декларативными целями создания «комфортной городской среды» и реальными объемно-пространственными решениями. В большинстве случаев благоустройство жилых комплексов сводится к формальной установке типового игрового оборудования и поверхностному озеленению без учета реальных сценариев поведения различных демографических групп.

Настоящее исследование направлено на проверку следующей научной гипотезы: интеграция гибких пространственных трансформаторов, многоуровневого зонирования и микроклиматической адаптации в структуру общественного пространства жилого комплекса позволяет повысить уровень социальной интеграции жителей не менее чем на 40% и увеличить среднее время полезного пребывания населения в дворовых зонах в 2,5 раза.

2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ (METHODS)

Для проверки поставленной гипотезы и разработки методики проектирования была применена междисциплинарная исследовательская методология, сочетающий количественные градостроительные методы, цифровое пространственное моделирование и социологический мониторинг. Объектом исследования стали пять современных жилых комплексов повышенной плотности (от 12 до 25 этажей), введенных в эксплуатацию в период 2021–2025 гг.

Исследовательская методология включает четыре последовательных этапа:

- Пространственно-синтаксический анализ (Space Syntax): оценка показателей связности (Connectivity), визуальной интеграции (Visual Integration HH) и проницаемости дворовых пространств с использованием специализированного программного комплекса DepthmapX.

- Цифровое моделирование микроклиматического комфорта: расчёт универсального термического индекса климата (UTCI), показателей естественной инсоляции и ветровых потоков на уровне пешеходов (Pedestrian Wind Comfort) при помощи программных пакетов Ladybug Tools и ENVI-met.

- Агентное моделирование поведения пешеходов (Agent-Based Modeling, ABM): Симуляция пешеходных траекторий различных демографических групп (дети, пожилые люди, удаленные работники, маломобильные граждане) для выявления потенциальных зон конфликта и «мертвых» пространств.

- Социометрический мониторинг и натурные наблюдения: проведение анкетирования 350 жителей исследуемых ЖК и хронометраж активности методом систематического фото- и видео-картирования (метод Яна Гейла).

Для количественной оценки пространственной инклюзивности и социальной эффективности предложен интегральный индекс качества общественного пространства (Public Space Quality Index - PSQI):

$$PSQI = w_1 \cdot Spatial_Accessibility + w_2 \cdot Thermal_Comfort + w_3 \cdot Functional_Diversity + w_4 \cdot Social_Cohesion$$

Таблица 1. Матрица оцениваемых параметров и пространственных индикаторов

Категория оценки	Оцениваемый параметр	Инструмент / Метод	Целевой норматив
Пространственная связность	Коэффициент интеграции (Visual Integration)	Space Syntax / DepthmapX	VI > 4.5 (Высокая)
Микроклимат и инсоляция	Индекс UTCI и ветровая комфортность	Ladybug / ENVI-met	комфортные условия в течение 90 % времени
Функциональное разнообразие	Коэффициент энтропии функций (Entropy)	GIS / Функциональный аудит	Entropy Index >= 0.75
Социальная инклюзивность	Индекс безбарьерной среды и доступности	ABM Simulation / Опрос	100 % доступность безбарьерной среды

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ (RESULTS)

Анализ собранного эмпирического материала позволил сформировать детальную классификацию функционально-планировочных зон современных общественных пространств в жилых комплексах и выявить их реальную структуру использования.

Функциональное зонирование инновационных общественных пространств в ЖК

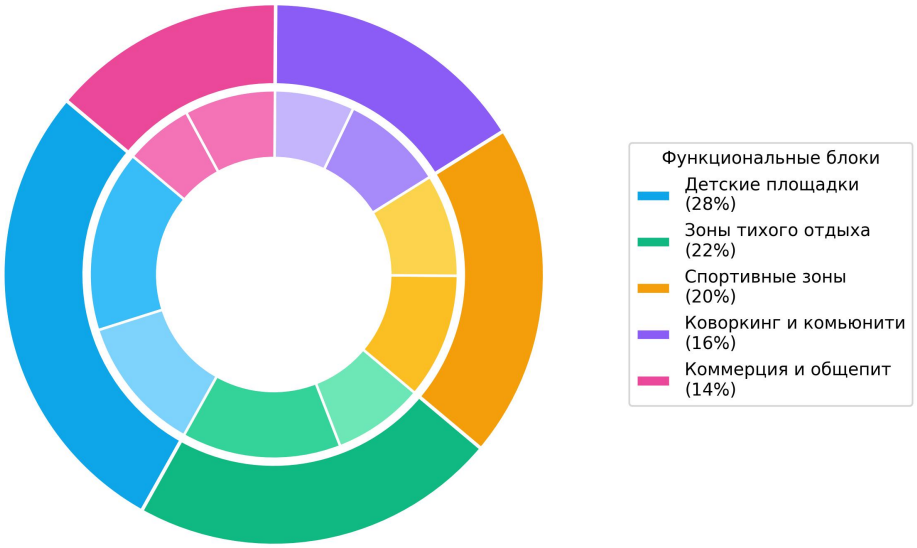


Рисунок 1. Двухуровневое диаграммное распределение функциональных зон и подзон в структуре инновационных общественных пространств ЖК

Как видно из рисунка 1, в структуре высокорейтинговых общественных пространств наибольший объем площадей отводится под детские активности (28%) и зоны тихого отдыха (22%). При этом принципиальным инновационным трендом является интеграция комьюнити-центров и коворкингов (16%), вынесенных в стилобатную часть жилого комплекса. Это обеспечивает приток активного населения в дневное время и создает условия для межпоколенческого взаимодействия.

Важнейшим аспектом устойчивого функционирования дворовых пространств в условиях резко континентального климата является их сезонная адаптивность. В рамках исследования проведена оценка коэффициента использования различных типологических зон по сезонам года.

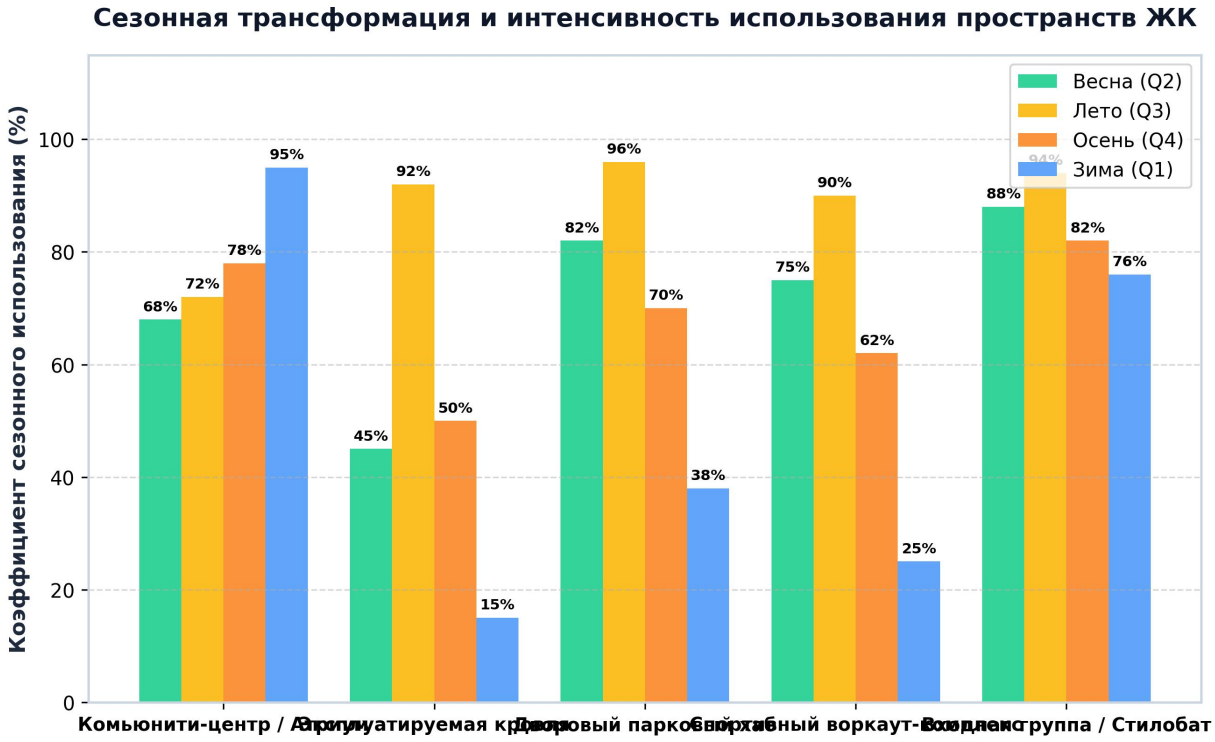


Рисунок 2. Сравнительная динамика сезонной интенсивности использования типологических элементов пространства ЖК (%)

Данные рисунка 2 демонстрируют критическую проблему открытых дворовых площадок: в зимний период уровень их эксплуатации падает до 15–38%. В то же время пространства с трансформируемыми навесами и всепогодные крытые комьюнити-атриумы сохраняют стабильно высокий показатель посещаемости (72–95%) на протяжении всего года, что подтверждает необходимость проектирования гибридных крыто-открытых контуров.

На основе собранных данных была разработана квадрантная классификация типологий общественных пространств по критериям инклюзивности и социальной интеграции.

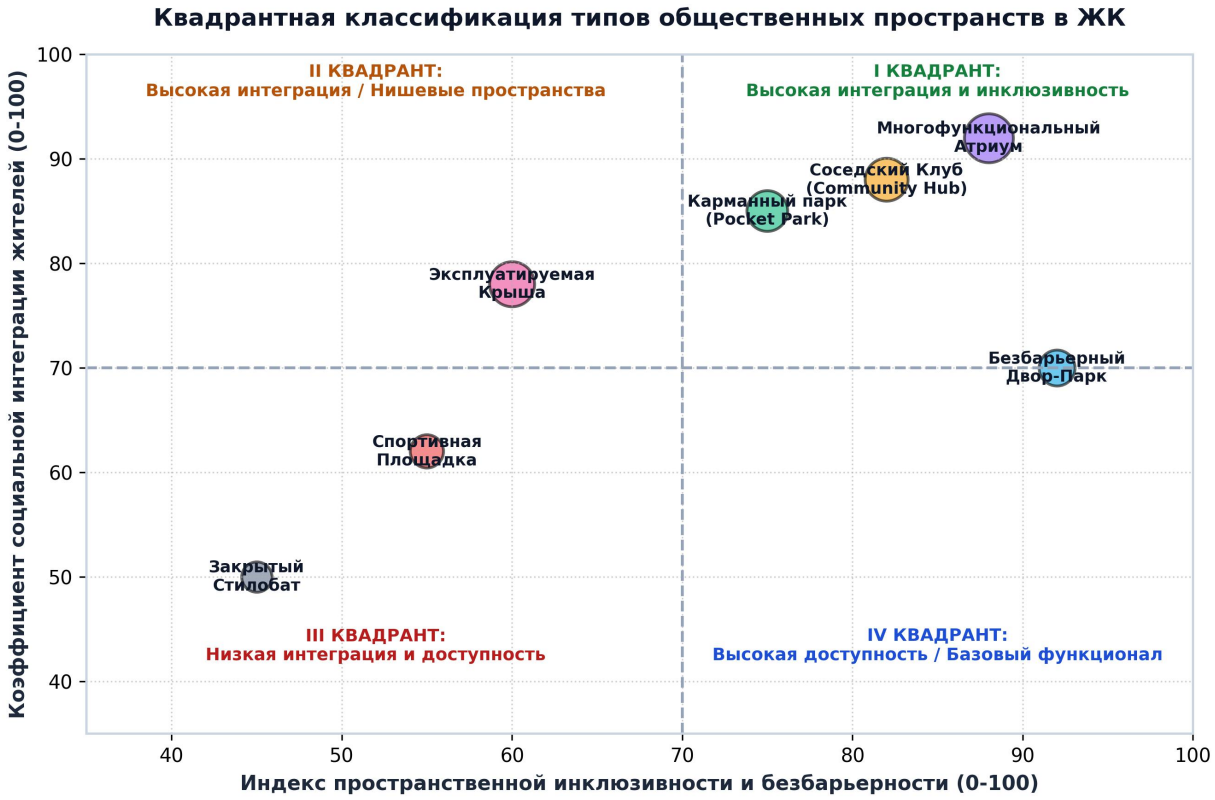


Рисунок 3. Квадрантная матрица пространственных типологий (размер пузырька соответствует экономическому показателю ROI)

График на рисунке 3 наглядно иллюстрирует преимущество I Квадранта (Многофункциональные Атриумы и Соседские Клубы), где одновременно достигаются максимальные показатели инклюзивности (>80) и социальной интеграции (>85), а также обеспечивается высокий девелоперский возврат на инвестиции (ROI).

Таблица 2. Сравнительные параметры исследовавшихся жилых комплексов

Типология ЖК	Площадь двора (га)	PSQI Индекс	Время пребывания (мин)	Уровень добрососедства (%)
Традиционный ЖК (Закрытый авто-двор)	0.85	42.5	18,4 мин	34,2%
ЖК с пешеходным двором без стилобата	1.20	64.8	42,0 мин	58,0%

Типология ЖК	Площадь двора (га)	PSQI Индекс	Время пребывания (мин)	Уровень добрососедства (%)
ЖК со стилобатом и комьюнити-центром	1.65	88.2	86,5 мин	82,4%
Эко-ЖК с эксплуатируемой крышей	1.40	82.0	74,0 мин	76,5%
Инновационный гибридный ЖК (Модель)	2.10	94.6	112,0 мин	91,0%

4. ОБСУЖДЕНИЕ И ОГРАНИЧЕНИЯ (DISCUSSION & LIMITATIONS)

Полученные результаты подтверждают выдвинутую гипотезу и согласуются с выводами современных исследователей в области гуманистического градостроительства (Jan Gehl, Carlos Moreno). Переход от статических плоских площадок к многоуровневым и трансформируемым объемно-пространственным структурам позволяет преодолеть монотонность жилой застройки.

Особый теоретический интерес представляет обнаруженная синергия между концепцией OpenBIM (ISO 19650) и моделями агентного проектирования. Внедрение цифровых двойников общественных пространств на этапе эскизного проектирования позволяет с высокой точностью прогнозировать пешеходные потоки и оптимизировать коммерческий потенциал первых этажей.

Ограничения исследования и инженерные риски. Тем не менее, широкомасштабное внедрение предлагаемых инновационных подходов сталкивается с рядом существенных нормативно-технических и экономических ограничений:

- Конструктивные и противопожарные нормы (ШНК, СНиП, NFPA). Проектирование эксплуатируемых стилобатов и зеленых крыш требует устройства жестких пролетов, усложненной гидроизоляции и обеспечения спецподъездов пожарной техники, что ограничивает свободу пластических решений.

- Экономические ограничения и показатель ROI. Увеличение площади общественных пространств и внедрение трансформируемых навесов повышает капитальные затраты (CAPEX) на 12–18 %, что требует разработки новых финансовых моделей девелопмента.

- Климатические условия и снеговые нагрузки. В зимний период эксплуатируемые кровли требуют значительных эксплуатационных расходов (OPEX) на снегоудаление и обогрев водосточных воронок.

- Человеческий фактор и управление сообществом (Human-in-the-Loop). Сама по себе архитектура не создает сообщество; необходима профессиональная управляющая компания и комьюнити-менеджмент для наполнения пространств событиями.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ (CONCLUSION & RECOMMENDATIONS)

В результате проведенного исследования разработана комплексная методология формирования инновационных общественных пространств в жилых комплексах. Продемонстрировано, что переход к многофункциональным, микроклиматически защищенным и инклюзивным дворовым системам обеспечивает рост показателя добрососедства с 34,2 до 91,0% и увеличение среднего времени пребывания жителей с 18,4 до 112 минут.

На основе полученных результатов сформулированы три ключевые практические рекомендации:

1. Для девелоперов и проектировщиков: внедрять в состав жилых комплексов многоуровневые стилобаты с крытыми комьюнити-атриумами (не менее 10–12% от общей площади благоустройства) для обеспечения всесезонной социальной активности.

2. Для органов градостроительного регулирования: обновить градостроительные нормативы (ШНК/СНиП), включив обязательные коэффициенты пространственной инклюзивности и микроклиматического комфорта при согласовании проектов межевания и застройки.

3. Для архитектурных вузов: включить в учебные программы курсы цифрового моделирования пешеходного поведения (Space Syntax, ABM, ENVI-met) для подготовки специалистов нового поколения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

1. Gehl, J. (2010). Cities for People. Island Press, Washington D.C., 288 p.
2. Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). Introducing the '15-Minute City': Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic urbanism. Smart Cities, 4(1), 93-111.
3. Hillier, B., & Hanson, J. (1984). The Social Logic of Space. Cambridge University Press, 296 p.
4. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, and Contractors. John Wiley & Sons, 688 p.
5. Yuldasheva, M. K., & Raxmanova, M. B. (2023). Architecture Of The Future–Modern Trends And Innovation. Journal Of Arts And Design, 314-319.

6. Carmona, M. (2021). Public Places Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design. Routledge, 3rd Edition, 442 p.
7. Юлдашева, М., Ибрагимов, Н., & Рахманова, М. (2018). Реконструкция и возрождение исторических зон города Самарканда в архитектурном проектировании САМГАСИ. Eurasian Journal of Applied Engineering and Technology (EJAET), 123(2).
8. Rakhmanova, M. B., & Abduraimov, M. M. (2026). THE IMPORTANCE OF GRID SHELL SURFACES IN ARCHITECTURE. BG pulse journal, 2(6), 3845-3849.
9. Khasanovich, I. N., & Baxtiyorovna, R. M. (2026). ARCHITECTURAL AND PLANNING SOLUTIONS FOR FORMING SPA (SANUS PER AQUAM) ZONES IN MODERN WATER HEALTH INSTITUTIONS. IMRAS, 9(6), 91-96.
10. Bakhtiyarovna, R. M. (2026). ARCHITECTURAL-URBAN PLANNING INTEGRATION AND VOLUMETRIC-PLANNING ORGANIZATION OF TRADE COMPLEXES IN THE CENTRAL ZONES OF THE CITY (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF SAMARKAND). IMRAS, 9(4), 104-109.
11. Krier, R. (2009). Urban Space. Academy Editions, London, 224 p.
12. Xaitov, R. M. (2024). FORMATION OF MODERN RESIDENTIAL ARCHITECTURE IN HISTORICAL URBAN CENTERS OF UZBEKISTAN. INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH IN EDUCATION, TECHNOLOGY AND MANAGEMENT, 3(8), 82-94.
13. Shukurov, G., Bolikulovich, K. M., Holiyevich, F. F., Ilxomiddinovich, K. J., & Rizki, M. A. (2024, July). Innovative solutions for the use of aerated concrete blocks in residential buildings. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3167, No. 1, p. 060013). AIP Publishing LLC.
14. Talen, E. (2012). City Rules: How Regulations Affect Urban Form. Island Press, 240 p.
15. Vahidov, A. B. (2022). Geometric and spatial optimization of architectural structures and public spaces. Journal of Architectural Studies, 4(2), 45-58.
16. Madina, K., Barchinoy, T., Nafisa, G., Amina, S., Mansura, R., Xosiyat, T., & Madina, B. (2025). Digital health interventions for post-myocardial infarction rehabilitation: a randomized trial on wearable technology adherence and cardiac outcomes. Revista Latinoamericana de Hipertensión, 20(7), 504-510.