

УДК 711.4

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
СЛОЖИВШИХСЯ МИКРОРАЙОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**В.В. Вашкевич, Н.В. Дроботова**

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

e-mail: [vlent71@mail.ru](mailto:vlent71@mail.ru), [desawsrose@gmail.com](mailto:desawsrose@gmail.com)

*В статье рассматриваются возможности применения современных информационных технологий для исследования жилых образований, возведенных во второй половине прошлого века в Минске; предлагается методика оценки эффективности жилой застройки, расположенной в условиях близкого соседства с ландшафтно-рекреационными территориями.*

**Ключевые слова:** онлайн-геопорталы, эффективность, микроанализ территории, жилое образование, жилые группы.

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF SPATIAL ORGANIZATION  
OF EXISTING MICRODISTRICTS USING GEOINFORMATION TECHNOLOGIES

**V. Vashkevich, N. Drobotova**

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

e-mail: [vlent71@mail.ru](mailto:vlent71@mail.ru), [desawsrose@gmail.com](mailto:desawsrose@gmail.com)

*The article examines the possibilities of using modern information technologies to study residential buildings erected in the second half of the last century in Minsk; a methodology for assessing the effectiveness of residential development located in close proximity to landscape and recreational areas is proposed.*

**Keywords:** online geoportals, efficiency, micro-analysis of the territory, residential education, residential groups.

**Введение.** Вопросы формирования и эксплуатации жилых микрорайонов достаточно хорошо изучены в специальной литературе (А. Гутнов, З. Яргина, А. Крашенинников и др.). В Беларуси архитектуру жилых образований исследовали В. Аникин [1, 2], А. Воинов [3]. Однако их работы не направлены на преобразование сложившихся микрорайонов. Вопросы их реконструкции поднимались в статьях К. Таберко, К. Хачатарянц [4], Ю. Протасовой, А. Густовой [5]. Вместе с тем, стратегия трансформации микрорайонов, построенных в 60-70 –е гг. прошлого века, разрабатывается в последних корректировках Генерального плана развития Минска. Одновременно наметился технологический прорыв в инструментарии градостроительного анализа сложившихся территорий. Исследователи осваивают технологии 3-D моделирования, геопрограммного анализа, привлекают большие данные, искусственный интеллект. Вместе с тем, стандартизированных методик предпроектного анализа микрорайонов не существует, так как местные условия проектирования и строительства существенно отличаются. Также отличаются технические возможности программных комплексов пространственного анализа.

**Экспериментальная часть.** На кафедре «Градостроительство» Белорусского национального технического университета апробировались возможности программы QGIS 3.16, информационных данных онлайн-геопорталов (Open Street Maps, Google Maps, Yandex Maps и др.)

для анализа эффективности территориальной организации городов Беларуси [6]. Исследования показали, что существенной проблемой градостроительства является отсутствие методологии анализа сложившихся микрорайонов на уровне группы жилых домов. Такой уровень детализации соответствует масштабу 1:500 и позволяет провести микроанализ территории, пока еще не доступный общедоступным методам дистанционного изучения. Подобный подход не использовался в отечественной теории и практики градостроительного анализа в связи с ограниченным применением ГИС-технологий в архитектурно-градостроительной науке.

Концептуальное положение исследования заключается в реструктуризации микрорайона на отдельные жилые группы (группы жилых домов) с четко определенными границами. Такой подход позволяет провести оценку эффективности использования дворовой территории с точки зрения обеспеченности жителей озелененными территориями, автомобильными и велосипедными парковками, детскими и спортивными площадками. Методика определения границ жилых групп была апробирована на микрорайонах Зеленый Луг -1, 2 в Минске. В качестве теоретической базы группировки зданий использовались разработки В. Аникина [2], А. Воинова [3], В. Костина [7], А. Крашенинникова [8], Е. Пономарева [9].

Рассматриваемое жилое образование расположено в северо-восточной части периферийной зоны столицы Беларуси и застраивалось с конца 50-х гг. прошлого века. К микрорайону примыкает обширная ландшафтно-рекреационная территория Слепянской водно-зеленой системы. В настоящее время в двух микрорайонах площадью 75 га проживает 17068 чел. Плотность населения составляет 226 чел./га. Особенностью планировки жилого образования является наличие общественного центра периодического пользования, который расположен по центру территории.

Первоначально застройка осуществлялась жилыми группами, которые располагались вдоль улиц. Внутри жилой территории параллельно улицам шла зона, где размещались школы и детские сады. В 80-е годы прошлого века начались работы по уплотнению жилой застройки. В результате за последующие 30 с лишним лет в микрорайонах появились отдельные жилые дома, которые нарушили первоначальную групповую систему застройки и существенно усложнили задачу по его перепланировке.

С помощью онлайн-геопорталов были определены условные границы придомовых пространств и выделены пять типов жилых групп (периметральная, периметрально-строчная; периметрально-свободная; точечно-групповая; строчная), (рисунок 1). Перечисленные приемы застройки характерны для индустриальных микрорайонов первого поколения - здания располагали таким образом, чтобы обеспечить пространственную связь с озелененными пешеходными связями (открытый тип застройки). Уплотнение территории, проведенное в 80-е гг. прошлого века, привело к формированию одиночных домов, не включенных в жилые группы. Расчеты показали достаточно высокую обеспеченность жителей придомовыми территориями – от 13 до 38 м<sup>2</sup> на человека, что превышает стандарт жилой среды – 13 м<sup>2</sup>, установленный генеральным планом города.

С помощью программы QGIS 3.16 был разработан локальный ГИС-проект «Зеленый Луг 1, 2», в котором были выделены тематические слои «Границы», «Застройка», «Озеление», «Техническая инфраструктура», «Площадки». С онлайн-геопортала Open Street Maps загружены шейп-файлы зданий, линейной инфраструктуры. Анализ пространственной доступности различных объектов осуществлялся с помощью онлайн-геопортала Openrouteservice [10]. В целом параметры доступности объектов социальной инфраструктуры соответствуют нормативным показателям комфортной жилой среды и не превышают 500 – 800 м.

В результате изучения выделенных жилых групп выделено ряд микрозон (газоны, палисадники, парковки, зоны недостаточной освещенности, детские и хозяйственные площадки), а также уточнен транспортно-пешеходный каркас жилых групп. Для каждого тематического слоя установлены четыре количественных показателя-индикатора комфортности (рисунок 2).



**Рисунок 1. — Типология групп жилой застройки и их размещение в планировочной структуре микрорайона Зеленый Луг 1, 2**

На слой «Застройка» наносились данные о зданиях, территории, прикреплялись ссылки на данные по количеству жителей, плотности населения, общей площади квартир. На тематическом слое «Озеленение» сводилась информация о площади газонов, палисадников, количестве деревьев. Данные о местах хранения транспортных средств, освещенности в вечернее время собирались в слое «Техническая инфраструктура» со ссылками на такие показатели, как количество машино-мест на одну квартиру, доля зон недостаточной освещенности в вечернее время. Обеспеченность пешеходных зон оценивалось на слое «Площадки» по следующим критериям: доля пешеходных зон (организованных и стихийных) к общей площади двора, количество площадок для игр и отдыха, доля пешеходных зон с искусственным покрытием (рисунок 2).

**Границы.** Площадь выделенных жилых групп не превышает 3 га., что обусловлено санитарными разрывами между зданиями и стремлением проектировщиков прошлого обеспечить нормативную плотность застройки. Ориентация входов в здания вызвана конкретными условиями размещения жилого дома и в последнюю очередь учитывала удобные связи с площадками для отдыха. В целом это объясняется принципом открытости пространства жилых групп, получившим распространение во второй половине прошлого века.

**Застройка.** Высота жилых домов составляет от 5-9 этажей. Оценка показала высокую плотность населения в границах отдельных жилых групп (194- 575 чел./га). Этот показатель не учитывает междворовые территории, поэтому выявляет реальную плотность населения. Значительный разброс в параметрах плотности населения свидетельствует о разнообразии архитектурно-планировочных решений жилых групп.

**Озеленение.** Обследование зеленых насаждений жилых групп выявило разброс данных: в некоторых дворах на одного жителя приходится около 7 м<sup>2</sup> на человека, то в других — до 35 м<sup>2</sup>. При этом в расчеты не брались зеленые насаждения междворовых пространств. Подсчет показал, что на придомовых участках располагается значительное количество деревьев, которые затеняют территорию. На газонах паркуются автомобили. Травяное покрытие зачастую вытоптано, а газоны пересекаются неблагоустроенными дорожками. Небольшие клумбы и цветники обустроены по инициативе жильцов и расположены в зоне палисадников, занимающих шестиметровую полосу вдоль зданий со стороны входов. В целом степень озеленения может характеризоваться как очень высокая, при низком уровне ландшафтного благоустройства. Близость ландшафтно-рекреационной зоны Слепянской водно-зеленой системы также увеличивает обеспеченность жителей зелеными насаждениями общего пользования.



Рисунок 2. — Микроанализ групп жилой застройки микрорайона Зеленый Луг-1, 2

**Техническая инфраструктура.** Обследование жилых дворов выявило недостаток парковок для автомобилей, отсутствие стоянок для велосипедов. Так, на одну квартиру приходится всего от 0,11 до 0,35 парковочного места, что не соответствует действующим нормативам. Натурное обследование показало, что в некоторых дворовых пространствах существуют зоны слабой освещенности в вечернее время. Поскольку по нормативам освещение предусматривалось только у подъездных групп и у основных аллей, то темные участки двора, особенно вблизи зелёных зон или парковок, до сих пор остаются плохо освещёнными. Фонари установлены лишь вдоль тротуаров и вблизи подъездов и не обеспечивают достаточное освещение всего двора, особенно в вечернее время. Это увеличивает риск происшествий в темное время суток и влияет на безопасность жителей, особенно в местах с высокой плотностью движения.

**Площадки.** В обследованных жилых группах выявлены все необходимые элементы благоустройства, предусмотренных нормативами 60-х гг. прошлого века: детские и хозяйственные площадки. Площадки для отдыха представлены отдельными скамейками. В обследованных жилых группах не выявлено специализированных спортивных площадок.

В результате проведенного микроанализа жилых групп систематизированы особенности их архитектурно-ландшафтного и технического обустройства, которые могут лечь в основу паспортизации жилых дворов города и способствовать поиску эффективных методов преобразования застроенных территорий. Установлено, что процессы урбанизации перераспределяют функциональное зонирование дворовых территорий в сторону увеличения площади автомобильных парковок, пешеходных зон. Все это должно учитываться при планировании реконструкции жилых микрорайонов.

**Заключение.** Апробация различных средств удаленного анализа планировки и застройки микрорайонов установила существенную ограниченность его возможностей на уровне рассмотрения отдельных жилых групп. Картография общедоступных геопорталов не поддерживает высокую детализацию, необходимую для корректного вычерчивания отдельных объектов. Для исследования использовались натурные обследования, фотофиксация и обмеры. В целом полученный материал позволил систематизировать благоустройство жилых групп в форме векторной графики, удобной для оцифровки и хранения. После обработки полученных материалов ГИС-проект «Зеленый Луг 1, 2» может быть опубликован в сети Интернет и постоянно обновляться по мере сбора новой информации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аникин В.И. Приемы застройки жилых комплексов в крупных городах Белорусской ССР (вопросы объемно-пространственной композиции): дис. ... канд. архитектуры: 18.00.04.- Минск, 1969. – Т.1. – 97 с.
2. Аникин В.И. Жилой район крупного города (опыт Белоруссии). – М.: Стройиздат, 1987. – 192 с.
3. Воинов А.А. Жилищное строительство в Белорусской ССР: Учеб. пособие для архит. спец. вузов и техникумов. – Минск.: «Вышэйшая школа», 1980. – 224 с.
4. Таберко К., Хачатрянц К. Градостроительные условия комфортности многоквартирных жилых образований в г. Минске [Электронный ресурс] // Архитектура и строительство. – 2011. – № 2(220). – URL: <http://ais.by/story/12634> (дата обращения: 01.10.2024).
5. Протасова Ю.А., Густова А.Ю. Методика анализа архитектурно-планировочной организации микрорайонов // Архитектура: сб. науч. тр. / Белор. нац. техн. ун-т; редкол.: А.С. Сардаров [и др.] – Минск, 2023. – Вып. 16. – С. 148–152.
6. Вашкевич В.В. Методика оценки социальной эффективности градостроительных образований // Архитектура: сб. науч. тр. / Белор. нац. техн. ун-т; редкол.: А.С. Сардаров [и др.] – Минск, 2023. – Вып. 16. – С. 5–11.
7. Костин В.И. Приемы группировки жилых домов в районах массового строительства (вопросы объемно-пространственной композиции): автореф. дис. ... канд. архитектуры: 18.00.04 / Киев. инж.-строит. ин-т. — Киев, 1973. — 17 с.

8. Крашенинников А. Жилые кварталы: учеб. пособие для архит. и строит. спец. вузов / Под общ. ред. Н.Н. Миловидова, Б.Я. Орловского, А.Н. Белкина. – М.: Высш. шк., 1988. – 87 с.
9. Пономарев Е. Принципы реконструкции открытых пространств внутри сложившихся жилых районов: на примере Набережных Челнов [Электронный ресурс] // Электронная библиотека диссертаций. – 2014. – URL: <http://www.dissercat.com/content/printsiyu-rekonstruktsii-otkrytykh-prostranstv-vnutri-slozhivshikhsya-zhilykh-raionov-na-pri> (дата обращения: 01.06.2024).
10. Classic-maps // Heidelberg Institute for Geoinformation Technology [Electronic resource]. – Heidelberg, 2022. – URL: <https://classic-maps.openrouteservice.org>. (Date of access: 21.10.2024).