

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи



Кормина Александра Алексеевна

**ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ СРЕДЫ**

Специальность: 2.1.13 – Градостроительство, планировка
сельских населённых пунктов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата технических наук

Научный руководитель:
доктор технических наук,
профессор
Щербина Елена Витальевна

Москва-2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1 АНАЛИЗ КОНЦЕПТУАЛЬНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ СРЕДЫ ГОРОДА.....	12
1.1 Анализ исследований и обобщение концепций по решению проблемы формирования многофункциональной жилой среды города в условиях высокой плотности населения	12
1.2 Факторный анализ и функционально-пространственные параметры жилых территорий города.....	25
1.3 Показатели оценки состояния жилой среды города.....	33
1.4 Выводы по главе 1.....	41
ГЛАВА 2 МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ СРЕДЫ ГОРОДА.....	44
2.1 Исходные предпосылки и научная гипотеза к формированию многофункциональной жилой среды города.....	44
2.2 Модель функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны.....	49
2.3 Критерии оценки состояния и градостроительного развития многофункциональной жилой среды города.....	56
2.4 Методика обоснования функционально-планировочной организации жилых территорий.....	72
2.5 Выводы по главе 2.....	75
ГЛАВА 3 МЕТОД И РАСЧЕТНЫЕ АЛГОРИТМЫ ОЦЕНКИ РЕАЛИЗУЕМОСТИ ФУНКЦИЙ ГОРОДА НА ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	77
3.1 Алгоритм оценки реализуемости функций города для проектного решения жилого дома и придомовой территории.....	77

3.2 Алгоритм оценки реализуемости функций города для проектно-го решения группы жилых домов.....	82
3.3 Алгоритм оценки реализуемости функций города для проектно-го решения жилого района города.....	86
3.4 Алгоритм оценки доступности населению жилых территорий учреждений, предприятий и объектов обслуживания	88
3.5 Алгоритм оценки обеспеченности населения жилых территорий учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания	98
3.6 Обоснование применения метода квалиметрии для оценки реализуемости функций города на жилых территориях.....	106
3.7 Выводы по главе 3.....	113
ГЛАВА 4 РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ СРЕДЫ ГОРОДА. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЙ.	114
4.1 Натурные обследования и количественная оценка реализуемости функций города на жилых территориях	114
4.2 Социологические исследования градостроительного развития многофункциональной жилой среды города.....	122
4.3 Математическая модель распределения бюджета времени на удовлетворение потребностей населения жилых территорий	133
4.4 Предложения по совершенствованию планировочной организации жилых территорий.....	142
4.5 Выводы по главе 4.....	147
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	149
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	153
Приложение А Показатели оценки многофункциональной жилой среды города	170

Приложение Б Сведения о показателях состояния жилой среды города (для выборки жилых микрорайонов и кварталов).....	174
Приложение В Результаты расчётов показателей обеспеченности учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания и их доступности ..	182
Приложение Г Анкета для социологического исследования	193
Приложение Д Документы о внедрении.....	199

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. С момента принятия Федерального закона от 30.12.2020 г №494-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий» складывается большая аналитическая работа в части определения стратегий развития жилой застройки [1,2]. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г № 474 [3] определена стратегия создания комфортной и безопасной среды жизнедеятельности города [4], а также обеспечения населения доступным и комфортным жильём [5]. Для достижения национальных целей и стратегических задач статус *жилой среды города* предопределён как особо значимой среды [6], создающей условия для удовлетворения жизненно необходимых потребностей населения и для всестороннего развития человека на жилых территориях. В настоящее время в Российской Федерации в градостроительной деятельности отмечаются признаки и превалируют идеи высокого урбанизма, рыночных отношений, монополии строительства, перераспределения занятости населения [7] и его высокой концентрации на жилых территориях (свыше 100 чел/км²) [8]. Эти установки способствуют неравномерности градостроительного развития жилой среды города, а именно перенаселению, разорванности городской ткани и разобщённости жилых зон, а также диспропорциям между потребностями населения и наличием объектов жизнеобеспечения и обслуживания, обеспеченности сервисными услугами и их доступности. В связи с чем, *научная проблема* исследования заключается в существующем противоречии между функциональной насыщенностью объектами различного функционального назначения и их нерациональном пространственном размещении на жилых территориях города в соответствии с потребностями населения.

Вопрос о параметрах жилой среды рассматривается на стыке понятий уровня качества жизни и устойчивого развития, в связи с чем, наблюдаются различные подходы к выявлению индикаторов оценки ее состояния, а используемые методи-

ки не в полной мере учитывают особенности планировочной структуры, организации и функционирования жилых зон. В данном аспекте становится актуальным исследование методов совершенствования функционально-планировочной структуры жилых территорий, а также разработки новых подходов к оценке состояния жилой среды города.

Степень разработанности темы исследования. Современная жилая среда города рассматривается в контексте появления альтернативных теоретических концепций и новых направлений градостроительного развития. В начале 21 века происходит трансформация понятия жилой среды города и внедрение гуманистических представлений и феноменологической концепции, когда жилая среда приобретает свойства в зависимости от потребностей человека. Значительный вклад в развитие методологической основы градостроительного проектирования жилых территориальных образований и создания комфортных условий проживания внесли отечественные учёные, прежде всего: Ю.В. Алексеев, Е.А. Ахмедова, В.Н. Белоусов, А.В. Бунин, А.Г. Вайтенс, Л.Я. Герцберг, Д.Г. Донцов, Г.В. Есаулов, А.В. Иконников, Ю.Л. Косенкова, А.В. Крашенинников, К.К. Карташова, А.В. Кузьмин, И.Г. Лежава, Г.А. Малоян, Ю.А. Сдобнов., И.М. Смоляр, М.В. Перькова, З.К. Петрова, Е.Н. Перцик, З.Н. Яргина и другие.

Рекомендации по планировке и застройке жилых районов и микрорайонов и основные критерии рационального использования территорий жилых микрорайонов и методика комплексного расчета плотности жилой застройки – в работах научного коллектива ЦНИИП градостроительства: В.А. Лавров, В.А. Шквариков, Н.М. Трубникова и др., а также И.Я. Конторович, А.Б. Ривкин, И.Г. Федченко.

Градоэкологический подход в контексте концепции формирования городских жилых территорий обоснован в трудах А.Г. Большакова, А.В. Григоряна, Л.В. Акопова, В.В. Владимирова, В.Ф. Касьянова, Н.С. Краснощековой, Н.А. Сапрыкиной, Э.В. Сарнацкого, С.Б. Чистяковой, М.В. Шубенкова, Е.В. Щербины, О.Н. Яницкого и других.

Методы прикладных социальных исследований жилой среды представлены научными трудами Е.М. Акимкина, Т.М. Дризде, А.Э. Гутнова, С.М. Лыжина, К.В. Кияненко, Л.Б. Коган, В.Л. Глазычева, Т.В. Караковой, Ю.Г. Страшновой.

Мировой опыт научных разработок по теме исследования представлен в основном работами европейских, американских и азиатских учёных: Бартона Х., Гранта М., Гомеса Ф., Холла П., Пфейфера У., Берча Дж., Рифкина Дж., Шваба К., Талена Е., Зиммеля Г., Патрицио Н., Вирта Л., Вен-Дер Ю, Тао-Минг Ченг, Вей-Ченг Хо, Гейла Я., Гомеса Ф. и других, которые затрагивают преимущественно условия для развития человека в городской среде.

Научному решению названной проблемы и формированию благоприятных условий жизнедеятельности для всестороннего развития человека наилучшим образом соответствуют принципы парадигмы биосферной совместимости городов и поселений, разработанные в РААСН. Работы академика РААСН В.А. Ильичева и его последователей (В.В. Алексашиной, И.А. Бондаренко, В.А. Гутникова, Г.А. Птичниковой, В.И. Колчунова, Н.В. Бакаевой, В.А. Гордона, И.В. Черняевой) посвящены адаптации принципов биосферосовместимых городов и поселений, развивающих человека, к градостроительной деятельности.

Научная гипотеза. Разрабатываемый методический подход к формированию многофункциональной жилой среды позволит снять противоречия на жилых территориях с высокой плотностью населения и создать условия жизнедеятельности для всестороннего развития человека.

Объект исследования: многофункциональная жилая среда города как система удовлетворения потребностей городского населения и создания благоприятных условий жизнедеятельности для развития человека.

Предмет исследования: принципы градостроительного развития многофункциональной жилой среды, модели функционально-планировочной организации жилых территорий с высокой плотностью населения, а также критерии и расчётные алгоритмы оценки соответствия планировочных и (или) проектных решений жилой застройки нормативным требованиям.

Границы исследования: пространственные границы исследования обусловлены жилыми территориями с высокой плотностью населения как элементами планировочной структуры города.

Целью выполнения исследования стала разработка методического подхода к созданию многофункциональной жилой среды города на принципах концепции биосферной совместимости, ее пространственной организации и оценке состояния.

Для достижения цели решались **следующие задачи:**

1. Установление противоречий в градостроительном развитии жилой среды города и выявление тенденций планирования жилых территорий с высокой плотностью населения в генеральном плане города.

2. Анализ концептуально-методологических подходов к формированию многофункциональной жилой среды города и выявить особенности создания благоприятных условий жизнедеятельности для развития человека на жилых территориях градостроительными средствами.

3. Факторный анализ пространственных характеристик формирования многофункциональной жилой среды города.

4. Моделирование функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны города на основе иерархии общественных функций города и обоснование выбора варианта планировочного решения жилой территории с оптимальной функциональной насыщенностью.

5. Разработка метода и составление расчетных алгоритмов оценки реализуемости функций города на жилых территориях.

6. Обследование состояния жилой среды и оценка соответствия планировочных решений нормативным требованиям градостроительного проектирования, учитывая изменяющиеся потребности населения (на примере проектов планировки жилых территорий).

7. Разработка рекомендаций по совершенствованию планировочной организации и обоснованию проектных решений жилых территорий с использованием предложенных моделей, критериев и алгоритмов.

Научная новизна результатов исследования состоит в разработке методического подхода к созданию многофункциональной жилой среды на принципах концепции биосферной совместимости и теоретической модели обеспечения современными потребностями городских жителей на основе рационального распределения временных затрат на оказание жизнеобеспечивающих и социально-значимых услуг при повышении эффективности использования и сохранении планировочных особенностей жилой территории.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключаются в:

- разработке новой модели функционально-планировочной организации жилой зоны города, базирующейся на структурной организации территориально-пространственных объектов, реализующих функции города; создании теоретико-методологического инструментария определения реализуемости функций города на разных уровнях планировочной структуры жилых территорий; построении критериев и алгоритмов оценки обеспеченности жилых территорий объектами социального и культурно-бытового обслуживания.

- в развитии проектной методологии градостроительного планирования и разработке методики обоснования функционально-планировочной организации жилых территорий. Результаты исследования могут найти применение в практике градостроительного регулирования и актуализации нормативов градостроительного проектирования жилых территорий.

Методология и методы исследования базируются на основных положениях системного и факторного анализов и систематизации опыта отечественных и зарубежных исследований; сравнительном анализе методик оценки эффективности планировочных и проектных решений жилых территорий и оценки соответствия градостроительной документации требованиям нормативных документов. Используются методы математической статистики, эконометрики, квалиметрии и экспертных оценок, геопространственного анализа данных и имитационного моделирования. Потребности различных социальных групп исследовались с применением метода и методик проведения прикладных социологических исследований в градостроительстве.

Основные положения, выносимые на защиту:

- многофункциональная жилая среда города – новая в градостроительной практике структура общественных функций для обеспечения задач планирования жилых территорий с учетом изменяющихся потребностей населения;
- критерии оценки градостроительного развития многофункциональной жилой среды города, базирующиеся на показателях обеспеченности объектами жизнеобеспечения и обслуживания и их доступности, а также на интегральном показателе реализуемости функций города;
- метод и алгоритмы оценки соответствия планировочных решений жилых кварталов/микрорайонов нормативам градостроительного проектирования;
- результаты натурного обследования жилых территорий, социологического опроса удовлетворённости населения состоянием жилой среды и количественной оценки реализуемости функций города;
- рекомендации по совершенствованию планировочной организации и обоснованию проектных решений жилых территорий.

Степень достоверности результатов, научных положений и выводов обоснована анализом научных публикаций отечественных и зарубежных учёных в области формирования многофункциональной жилой среды города, а также данными из официальных источников, позволяющими всестороннее изучить рассматриваемую проблему. Подтверждается значительным объёмом экспериментальных исследований, включая социологический опрос, для которых математическая обработка проведена с использованием документального, аналитического и картографического методов.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы докладывались и получили одобрение на всероссийских и международных конференциях и семинарах различных уровней: 6-ой и 7-ой Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт» (Тамбов, 2019, 2020); IV Международной научно-практической конференции «Безопасный и комфортный город» (Орел, 2020); 3-й Международной науч-

ной конференции молодых ученых «Исторические, философские, методологические проблемы современной науки» (Курск, 2020); научной конференции «Архитектура и город после пандемии» (27 ноября 2020 года, Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства, г. Москва); Первой и Второй Национальной конференциях «Актуальные проблемы строительной отрасли и образования» (Москва, 2020-2021 гг); 3-ей, 4-той и 5-той Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие территорий» (Москва, 2021, 2022, 2023 гг), Международной научно-практической конференции «Строительство: формирование среды обитания" (FORM 2022, Москва, 20-22 апреля 2022 г).

Реализация результатов работы. состоялась при выполнении исследований по теме 3.2.1.1 «Моделирование и прогнозирование балансовых соотношений человеческого потенциала в городской среде» Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на период 2021-2023 гг (рук. академик РААСН В.А. Ильичев) № ГР 121032400157-8. Результаты работы внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», проектную практику АНО «Орловский академцентр РААСН» и представлены в Альбоме инновационных предложений РААСН за 2021-2023 гг.

Публикации. По теме представленных в работе исследований опубликовано 16 научных работ, в том числе 6 статей в журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, включая базы: Russian Science Citation Index (RSCI) – 2, Scopus – 1, Web of Science – 2.; одно изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, пяти приложений, списка использованных источников. Работа изложена на 201 страницах, из них 169 основного текста. Содержит 22 рисунка, 17 таблиц, список использованной литературы из 148 наименований.

ГЛАВА 1 АНАЛИЗ КОНЦЕПТУАЛЬНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

1.1 Анализ исследований и обобщение концепций по решению проблемы формирования многофункциональной жилой среды города в условиях высокой плотности населения

Жилая среда города – это искусственно созданная градостроительными средствами среда. Представляет собой совокупность объектов, образующих архитектурно-планировочную структуру города, основной функцией которой является возможность удовлетворения потребностей населения.

Одним из ключевых показателей в градостроительной практике является понятие *плотности населения*, которое непосредственно связано с категорией городского пространства и жилых территорий. Так в работах академика РААСН В.В. Владимирова [16] появились понятия «критической», «допустимой» и «предельно допустимой» плотности населения, при превышении которой в окружающей природной среде происходят качественные изменения (например, в городах или в границах городской агломерации от 2500 чел/км² в ядре агломерации до 300 чел/км² в промышленных районах агломераций).

Исследованиями зависимости плотности населения и площади территории города занимались многие ученые. Так, в 50-е годы 20 века английский экономист К. Кларк установил зависимость распределения городского населения относительно удаленности района от городского центра в 36 городах мира [17].

Продолжая работу К. Кларка, в 1964 г. Г. Блюменфельд [18] исследовал изменение плотности населения г. Филадельфия при удалении от центра. Анализируя полученные результаты, он разработал теорию волн городского роста, в которой рассматривалась взаимосвязь таких параметров, как транспортная доступность и освоенность территории. В результате исследования в работах его последователей Р. Бюсьера [19] и А. Берто [20] установлены закономерности распре-

ления плотности населения, характеризующие интенсивность использования территории жилых зон.

Советский ученый и теоретик градостроительства А.Э. Гутнов [21], рассматривая работы К. Кларка, Г. Блюменфельда и Р. Бюсьера, подтвердил важность и взаимосвязь распределения плотности населения и удаленности жилых районов от центра города [22].

Анализ статистических данных¹ по распределению плотности населения в российских городах показал (рисунок 1.1), что значение средней плотности населения составило 8,50 чел/км². Самая низкая плотность населения в городах среди субъектов Российской Федерации – в Чукотском автономном округе (0,07 чел/км²). Самая высокая – в городах федерального значения: Москве (4933,80 чел/км²), Санкт-Петербурге (3832,86 чел/км²), Севастополе (604,23 чел/км²), за которыми далее следуют Московская область (175,25 чел/км²) и Ингушетия (167,81 чел/км²). Плотность населения в Европейской части РФ выше, чем в других регионах страны.

Профиль плотностей населения является ключевым показателем к пониманию пространственной структуры поселения. Так, например, исходя из анализа распределения плотности населения в Москве (рисунок 1.2), очевидно, что наиболее высокая плотность населения сосредоточена в периферийных районах столицы. Вместе с тем, основные рабочие места и фокусы тяготения сосредоточены в центре, что создаёт проблему маятниковой миграции населения.

Одной из причин неравномерного распределения плотности населения в городах РФ являются ошибки в градостроительной политике и градорегулировании, приведшие к дефициту свободной от застройки земли. Так, например, высокая плотность населения в городах связана с возникновением точечной застройки, нарушающей архитектурную композицию и целостность исторически сложившихся районов города [23].

¹ Информационный портал о странах, городах, городской статистике <http://www.statdata.ru/spisok-regionov-rossii-s-kodamy> По состоянию на 1 января 2022 года.

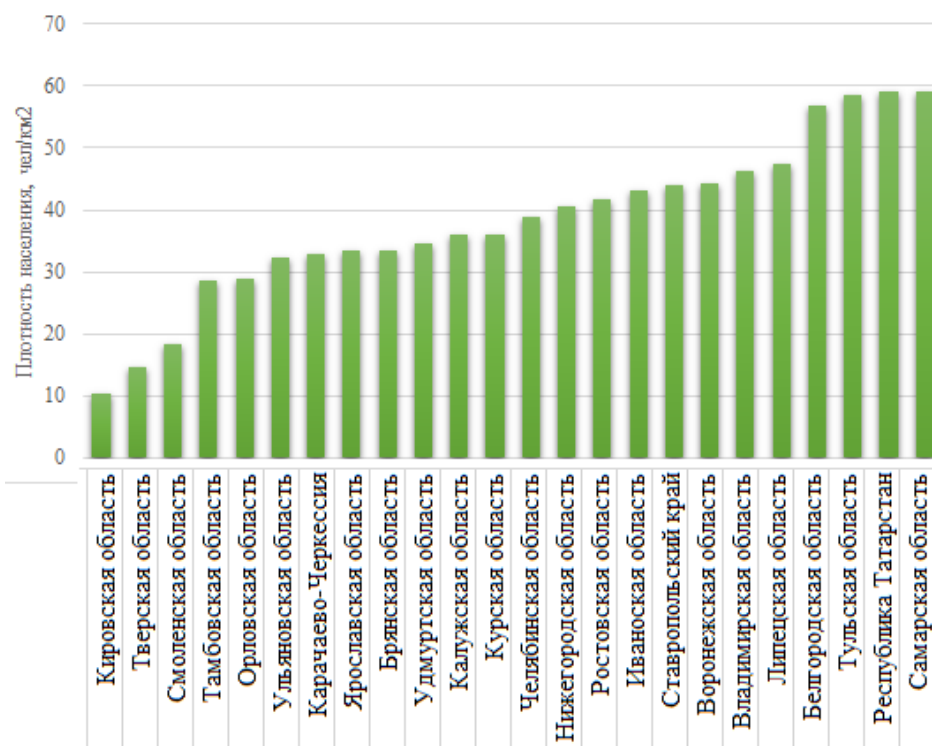


Рисунок 1.1 – Диаграмма распределения плотности населения в субъектах РФ

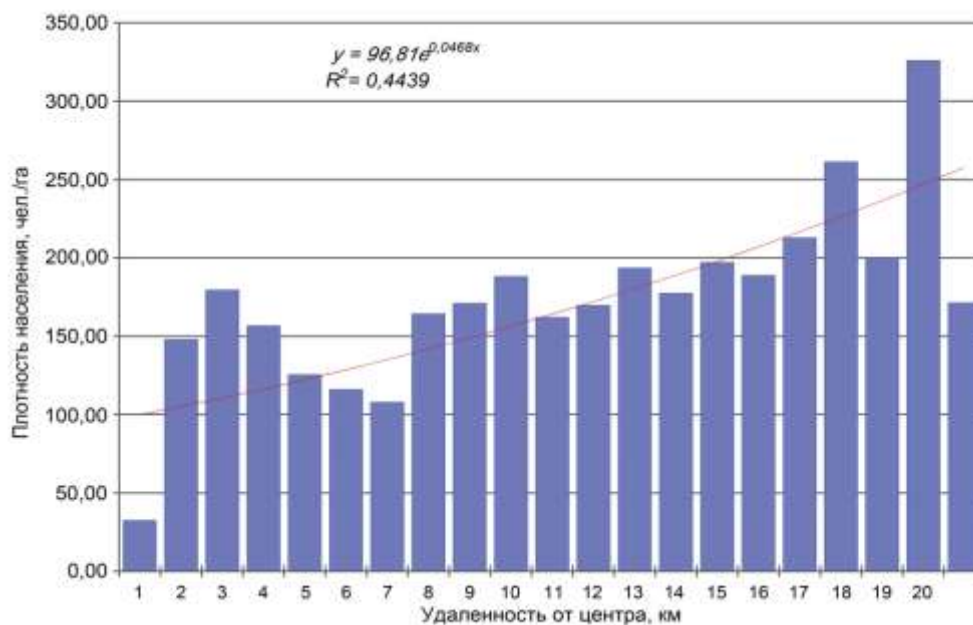


Рисунок 1.2 – Диаграмма распределения плотности населения в г. Москве

Подобным «искажениям» в городской форме способствовало множество и других факторов, тем не менее, регулирование плотности населения – это один из способов, с помощью которых планировщики могут создавать среду жизнедеятельности.

тельности во взаимодействии с демографическими тенденциями и рыночными ценами на жилье [24].

Проблема неравномерности городского развития, проявляющаяся в наличии территорий с высокой плотностью населения и разорванность городской ткани жилых территорий также актуальна для городов большинства стран мира. Тем не менее, в крупных европейских городах наблюдается иная тенденция распределения плотности населения: большая его часть сосредоточена в центрах городов. Теоретические вопросы в области городских пространственных структур, в т.ч. и с высокой плотностью населения, представлены в работах таких авторов как Э. Берджесс [25], В. Кристаллер [26], А. Лёш [27], Р. Парк [28], К. Харрис [29], Х. Хойт [30].

В контексте смены цивилизационных моделей развития обратимся к анализу эволюции концептуально-методологических подходов, методов и принципов формирования жилой среды. На протяжении нескольких столетий структура формирования жилых поселений и развитие жилых территорий представляли собой цикл двух моделей: нерегулярной [31] и регулярной структур [32]. *Нерегулярная структура* представляет собой объёмно-пространственные решения жилых образований, сложившуюся случайно. Такой тип структуры сокращает площадь территории, характеризуется компактностью и небольшими размерами жилых образований. Нерегулярная планировочная структура жилой застройки в городах, является, преимущественно исторической, сохранившейся до наших дней на протяжении определённого времени.

Дальнейшее развитие и объективные изменения в структуре жилой застройки определили такой этап развития как индустриализация, который до настоящего времени сопровождается монополией строительного сектора. В совокупности с новыми теоретическими [например, 33 и др.] и практическими подходами [например, 34 и др.] к формированию жилой среды и ее пространственных характеристик были выработаны новые принципы планирования жилых территорий, например, реновация.

С появлением альтернативных путей развития и новых направлений в формировании жилой среды, вызванных урбанизацией, можно отметить такие тенденции как:

- *переуплотнение застройки* – обусловлено отставанием темпов жилищного строительства и территориального роста городов от роста численности населения [35, 36, 37];

- *рост скорости передвижения и увеличение объёма пассажиропотоков*, связанных с развитием транспортной системы, что определило колоссальный рост территории города и городского населения [38; 39];

- *постепенное вытеснение с улиц пешеходов*, связанное с доминирующей ролью общественного скоростного транспорта, как основного средства коммуникации, что определило острую необходимость прокладки и строительства городских дорог [40];

- *интеграция жилой функции и места работы*, связанная с увеличением расстояния между жилой единицей и местом приложения труда [41];

- *доминирование рыночных механизмов в формировании жилой застройки*, сделавшее почти невозможным ее регулирование со стороны государственных и муниципальных органов [42].

Выявленные тенденции и направления формирования жилой среды города определили необходимость поиска новых направлений ее развития. К настоящему времени возникло множество новых теорий и концепций, направленных на повышение качества жилой среды. Можно выделить два противоположных направления.

К первому направлению относятся творческие концепции Э. Говарда [43] и архитектора С. Лэндри [44], которые во многом были предопределены идеями формирования жилого образования в виде свободно фланкирующих среди парков и промышленных жилых кластеров, включающих малоэтажную индивидуальную застройку загородного типа. Это позволило создать теорию идеальных городов-садов будущего и городов-спутников.

Ко второму направлению относятся проекты «Промышленный город» Тони Гарнье и «Лучезарный город» Ле Корбюзье, а также концепция строчной застройки Парижа Огюстена Рея и теоретические расчёты преимущества строчной и точечной застройки Вальтера Гропиуса. Именно эти и другие, так называемые, «урбанизированные концепции» определили пространственные характеристики жилой среды, характерные для прошлого и настоящего столетий.

Базовые принципы формирования жилых поселений были утверждены в 1933 г. на IV конгрессе CIAM², на котором была принята Афинская Хартия:

1) принцип жёсткого функционального зонирования территории: отдельно труд, отдельно жилище, отдельно отдых;

2) принцип точечной застройки высотными домами-башнями и свободно расположенного в пространстве многоквартирного жилого блока, как единственно правильного типа жилища.

Принципы формирования жилых поселений были утверждены в 1933 г. на IV конгрессе CIAM³. основополагающим стал принцип жесткого функционального зонирования территории: отдельно труд, отдельно жилище, отдельно отдых.

Принятие Афинской Хартии определило, что основным направлением проектирования и системой ценностей в области качеств жилой среды стал *функционализм*⁴ [45], определивший новую парадигму развития жилой застройки XX в. - развитие микрорайонной и увеличенной квартальной планировки.

Смена политической, и как следствие, экономической ситуации в России в России в течение XX века, хаотичная приватизация земли, где только часть территории отмежёвывалось под объекты социальной инфраструктуры, внесли значительные изменения в формирование жилой среды [46, 47]. Это обусловило деформацию пространственной структуры жилой застройки и дальнейший струк-

² «CIAM – IV», темой которого стал «Функциональный город» проходил в июле-августе 1933 г. на борту парохода «Патрис». В основу «Хартии» легли 111 предложений сгруппированные в пяти главных разделов: Жилье, Отдых, Работа, Транспорт, Исторические здания [11].

³ «CIAM – IV», темой которого стал «Функциональный город» проходил в июле-августе 1933 г. на борту парохода «Патрис». В основу «Афинской Хартии» легли 111 предложений сгруппированные в пяти главных разделов: Жилье, Отдых, Работа, Транспорт, Исторические здания [11].

⁴ Функционализм – направление в архитектуре XX века, требующее строгого соответствия зданий и сооружений протекающим в них производственным и бытовым процессам (функциям). Возник в Германии (школа "Баухауз") и Нидерландах (Я. Й. П. Оуд)

турный ее распад, сопровождающийся падением качеств жилой среды [48]. Произошло обеднение типологической вариативности жилой застройки [49]. Отчасти этот процесс был обусловлен жилищным кризисом середины 50-х годов прошлого века, и требовал поиска новых решений, направленных на повышение, в первую очередь, темпов и объемов жилищного строительства [50, 51].

Базовым элементом проектирования, отвечающим требованиям унификации и стандартизации элементов жилой застройки, был принят «микрорайон» [52, 53]. Пространственные характеристики формировались путём разработки нормативных документов в виде СНиПов, регламентирующих например, радиусы пешеходной доступности жителей от жилой единицы до объектов инфраструктуры (детские сады (150-200 м), школы (200-300 м), поликлиники (500 м), торговые центры и места бытового обслуживания), игнорируя аспекты комфортных социально-территориальных связей и визуального восприятия видимой среды.

В конце XX века в Российской Федерации приостановилось целостное проектирование, строительство новых и реконструкция сложившихся жилых микрорайонов. Жилые территории осваивались фрагментарно, без проектирования объектов социального назначения [54], без обеспечения экологических качеств жилой среды [55]. «Квартал» и «микрорайон», разные по содержанию и структуре жилые территориальные образования, в реальной действительности были уравнены и определены как взаимозаменяющие и дополняющие друг друга структурные элементы города [56, 57].

Тенденции жилищного строительства определили необходимость отказа и значительного пересмотра позиций и системы ценностей Афинской хартии CIAM, в связи, с чем стали выработываться новые концепции и приоритетные направления в формировании жилой среды. Примерно с середины прошлого столетия формирование жилой среды перешло от «экстенсивного» к «интенсивному» пути развития.

Значительный вклад в развитие современной методологической основы градостроительного проектирования жилых районов и создания комфортных условий проживания в них внесли отечественные учёные, прежде всего: Алексеев

Ю.В., Ахмедова Е.А., Белоусов В.Н., Гутнов А.Э., Краснощекова Н.С., Крашенинников А.В., Лаппо Г.М., Лежава И.Г., Митягин С.Д., Сдобнов Ю.А., Смоляр И.М., Петрова З.К., Перцик Е.Н., Чистякова С.Б., Щербина Е.В., Яницкий О.Н. и другие.

В градостроительной теории и практике XXI столетия появляются различные теоретические концепции и новые парадигмы развития, такие как *метаболизм, новый урбанизм и устойчивое развитие*, представленные в трудах зарубежных ученых: Джейн Джекобс («Жизнь и смерть больших американских городов» 1958 г.), Кевина Линча («Образ Города» 1960 г.), Кисе Курокавы, Кристиана Де Портзампака, Стефана Полизоидеса, Константина Доксиадиса («Экистика»), Бернарда Рудовски («Архитектура без Архитекторов»), Анри Лефевра («Идеи для концепции нового урбанизма»), Луиса де Гарридо (Luis de Garrido), Томаса Герцога (Tomas Herzog), Рольфа Диша (Rolf Disch), Сержи Костэ Дьюэрен (Sergi Costa Duran), Йожеф Косо (Koszo Jozsef), Нормана Фостера (Norman Foster), Йенна Чан (Yenna Chan), Кэна Янга (Ken Yeang) и других.

Совокупность названных научных направлений сводится к использованию «человеческого фактора» как ключевой ценности пространственной жилой среды [58]. Человек стал восприниматься как субъект социального взаимодействия, что привело к резкому росту количества исследований в области социологии, психологии и смежных дисциплинах, например, основателями Чикагской школы социологии города Р. Парком [28], Э. Берджессом [25], а также российскими социологами и архитекторами: А.В. Филипповым [59], Т.М. Дридзе [60], В.Л. Глазычевым [61].

На современном этапе развития градостроительной науки изучаются взаимосвязи и взаимовлияния жилой среды и человека через призму социально-психологического, визуального и поведенческого аспектов восприятия, что связано с появлением новых научных направлений, среди которых «Проксемика» Эдварда Холла, «Видеоэкология» В.А. Филина. Актуальным становится применение *феноменологической* концепции проектирования, когда среда приобретает свойства в зависимости от человека [62]. В рамках этой концепции в городской среде

появляются новые пространственные элементы, новые планировочные структуры и взаимосвязи, которые могут удовлетворять потребности всех категорий горожан [63].

По проблеме «Человек и его архитектурно-пространственное окружение» проводятся исследования в Российской академии архитектуры и строительных наук. На протяжении последних пятнадцати лет усилиями научной школы под руководством академика Ильичева В.А. Колчуновым В.И., Птичниковой Г.А., Алексашиной В.В., Гордоном В.А., Бакаевой Н.В., молодыми учёными Черняевой И.В., Матюшиным Д.В., Донцовой Т.В.) сформулированы концептуальные основы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека и научные основы градостроительства, обеспечивающие безопасные и комфортные условия проживания населения [64]. Предложена методология получения количественно оцениваемых результатов, имеющая целью развитие человеческого потенциала на урбанизированных территориях с учетом экологических требований к окружающей среде, которая использует в обобщенном виде имеющиеся статистические данные, что делает количественную оценку научно обоснованной. Так, в работе В.А. Ильичева, В.И. Колчунова, А.В. Берсенева, А.Л. Позднякова [65] впервые был предложен интегральный показатель оценки биосферной совместимости жилых микрорайонов. Разработана принципиально новая методология количественной оценки функционирования систем жизнеобеспечения, главным критерием которой принят гуманитарный баланс биотехносферы: между изменяющимися во времени характеристиками состояния составляющих техносферы и биосферы, характеризующие в целом экологическую ситуацию на урбанизированных территориях.

Основу исследований по оценке городской среды на принципах биосферной совместимости составили ряд работ, среди которых следует несколько. Так, в работе [66] Колчуновым В.И. и его соавторами разработана методика реализации функций биосферосовместимого города для удовлетворения рациональных потребностей человека. Для оценки уровня реализации функций города Бакаевой Н.В. и Черняевой И.В. предложен *интегральный показатель их реализуемости*

[67]. Используя разработанную методику оценки уровня реализации функций биосферосовместимого города, на основании статистических показателей составляющих функций поселения был произведён расчёт интегрального показателя для ряда субъектов Российской Федерации, административными центрами которых являются крупнейшие города и города-миллионеры [68]. Численными исследованиями установлены значения уровня реализации функций города на территории Российской Федерации, произведён анализ полученных результатов.

Ряд исследований связаны с оценкой доступности населению объектов городской инфраструктуры. Так, в работе В.А. Ильичева, В.И. Колчунова, Н.В. Бакаевой, И.В. Черняевой «Количественная оценка доступности объектов инфраструктуры при реализации функций биосферосовместимого города» [69] приводится классификация уровней доступности объектов городской инфраструктуры по территориальному, временному и персональному признакам.

Численное распределение комплексного показателя доступности объектов городской инфраструктуры и дальнейшая оценка реализуемости функций биосферосовместимого города позволяет выполнить анализ градостроительных проектных решений и инноваций градостроительства, способствующих полноценному развитию человека и повышению человеческого потенциала на жилых территориях.

Применительно к жилым районам авторы исследования [70] – В.И. Колчунов, Е.А. Скобелева и М.В. Борисов – разработали методику расчета показателей доступности объектов повседневного обслуживания, размещаемых на территории жилой застройки в пределах пешеходной доступности. Предлагаемая методика позволяет проводить оценку эффективности градостроительных проектных решений.

В работе О.В. Пилипенко, Е.А. Скобелевой, А.Г. Булгакова [71] показана применимость предложенной методики на примере учреждений образования, играющих ключевую роль в формировании и развитии человеческого потенциала современного общества. Результаты исследования могут служить основой для разработки предложений и рекомендаций по реновации городской среды.

Представленный в работах академика РААСН М.В. Шубенкова *биотехносферный подход* [72] изучает архитектурно-планировочные закономерности взаимодействия антропогенной и природной среды с целью создания благоприятных условий жизнедеятельности и может быть применим к планированию, проектированию и реновации современных жилых территорий. В рамках биотехносферного подхода проводятся исследования закономерностей взаимодействия градостроительных структур (жилых микрорайонов, кварталов, общественных пространств) с природной средой и разработка предложений по совместимости проектных решений с окружающей природной средой [73].

В основу создания национальной системы градостроительных и архитектурно-строительных стандартов и нормативов качества пространственной среды положена работа Кузьмина А.В. [74], в которой выделены критерии оценки пространственной среды как комфортной или дискомфортной:

- экологический комфорт (физический комфорт: температурный, влажностный и ветровой режимы, наличие шума, загрязнений и т.д.);
- функциональная и пространственная достаточность (наличие всех необходимых элементов в каждом градостроительном объекте, обеспеченность необходимым пространством);
- пространственно-временная доступность жизненно необходимых и социально значимых объектов и связанность территорий;
- многообразие объектов пространственной среды в соответствии с многообразием человеческих потребностей, социально-демографических и социокультурных особенностей различных групп населения, особенностей жизненного уклада;
- структурная упорядоченность – свойство, характеризующее целесообразность и рациональность взаиморасположения элементов и объектов;
- образность – свойство, отражающее психологические и социокультурные механизмы восприятия пространственной среды.

Современные жилые территории должны удовлетворять в полной мере не только биологические, но, прежде всего, социальные и духовные потребности. При этом, по мнению социологов И.П. Прядко и З.И. Ивановой, не следует смешивать понятие «комфорта» с понятием «*суперкомфорта*», где экспоненциально растущие потребности человека реализуются за счет природных ресурсов [75]. Социальное и гуманитарное развитие населения жилых территорий может быть осуществлено через социальные объекты, создав условия привлекательности проектов застройки городских жилых территорий не только для девелоперов, но, прежде всего, для населения, проживающего на этих территориях [76].

На современном этапе исследований внимание российских и зарубежных учёных направлено на анализ и оценку качества жизни в городах [77], механизмов эффективности городского хозяйства [78], трансформаций, связанных с процессами глобализации [79], информатизации и перехода к постиндустриальному обществу [80], экономике «знаний» [81]. С этих позиций анализируется *комплексный подход* к развитию территорий жилой застройки, который заключается, прежде всего, в учёте потребностей и запросов жителей города и обеспечивает выполнение «социального заказа» населения, включающего наряду с жилыми зданиями объекты обслуживания, обеспечивающие жителей гарантированным набором услуг спроса вблизи жилья [82].

Большинство ученых-градостроителей приходят к выводу, что эффективность комплексного развития и социальный аспект реновации жилых территорий состоит, прежде всего, в возможности получения дополнительных площадей жилья и строительства необходимых объектов обслуживания, а также в повышении качества жилой среды [83] и развитии системы социального обслуживания [84], а не в повышении плотности застройки, как считалось до определенного времени.

На сегодняшний день одной из современных тенденций организации жилой среды города в условиях уплотнения застройки является *многофункциональный подход*, предусматривающий выявление динамики функциональных процессов и организацию жилой среды в составе многофункциональных объектов [85]. Преимущества названного подхода заключаются в стремлении к разнообразию форм

жизнедеятельности, повышении безопасности и экологичности. Разные по функциональному наполнению объекты способствуют созданию комфортных условий жизнедеятельности, возможности достижения синергии зданий и сооружений и окружающих пространств. С учетом того, что проблеме многофункциональности в современном проектировании уделяется все больше внимания, появляются такие понятия как «многофункциональный комплекс», «многофункциональная среда». Отдельные вопросы многофункциональных комплексов раскрыты с позиции инноваций в архитектуре [86], специфики жилища в многофункциональных деловых комплексах [87], торговых центров [88], разнообразных общественных пространств [89]. Проектирование в жилой зоне зданий различного функционального назначения привело к формированию многофункциональных жилых комплексов [90].

В результате анализа исследований и обобщения концептуально-методологических подходов к формированию многофункциональной жилой среды города, были выявлены две основополагающие тенденции, определяющие ее характеристики на современном этапе развития: *адаптации* жилого пространства в зависимости от потребностей населения [91] и изменяющихся внешних условий [92] и *функциональной насыщенности* жилой среды [93].

Основными принципами разработки планировочных решений жилых территорий и создания благоприятной для развития человека жилой среды города являются следующие:

- 1) организация пространственно-композиционных связей с окружающей застройкой;
- 2) смешанное использование (многофункциональность) и разнообразие функциональных процессов в пределах жилых микрорайона/квартала и в пределах жилого здания путём их интеграции;
- 3) разнообразная застройка – многообразие типов, размеров жилых домов;
- 4) качество архитектурно-планировочных решений и городского планирования, акцент на красоту, эстетику, комфортность городской среды;

- 5) высокая доля озеленения жилых территорий, формирование внутриквартальных скверов и бульваров;
- 6) пешеходная доступность, реорганизация транспортно-коммуникационных и пешеходных потоков;
- 7) экологичный транспорт и другие.

Рассмотренные концепции позволяют сделать вывод, что научные представления о жилой среде города не остаются постоянными и требуют развития научных основ градостроительного планирования жилых территорий.

1.2 Факторный анализ и функционально-пространственные параметры жилых территорий города

В жилой зоне города формируется особая система взаимосвязей в пространстве и времени между составляющими городского ландшафта и элементами инфраструктуры жилых территорий, которые тесно связаны процессами жизнедеятельности. По этой причине состояние жилой среды города зависит от множества факторов, но лишь некоторые из них оказывают существенное влияние на показатели комфортности и благоприятных условий жизнедеятельности. Под факторами многофункциональной жилой среды и благоприятных условий жизнедеятельности понимаются, прежде всего, природные и техногенные условия, при этом природные факторы оказывают значительное влияние на развитие жилых территорий, поскольку определяют уровень взаимодействия человека и окружающей природной среды [94].

Для целей создания многофункциональной жилой среды нами было проанализированы факторы, формирующие, прежде всего, планировочные ограничения и обеспечивающие обоснование планировочных решений жилых территорий. Факторы схематично представлены на рисунке 1.3.

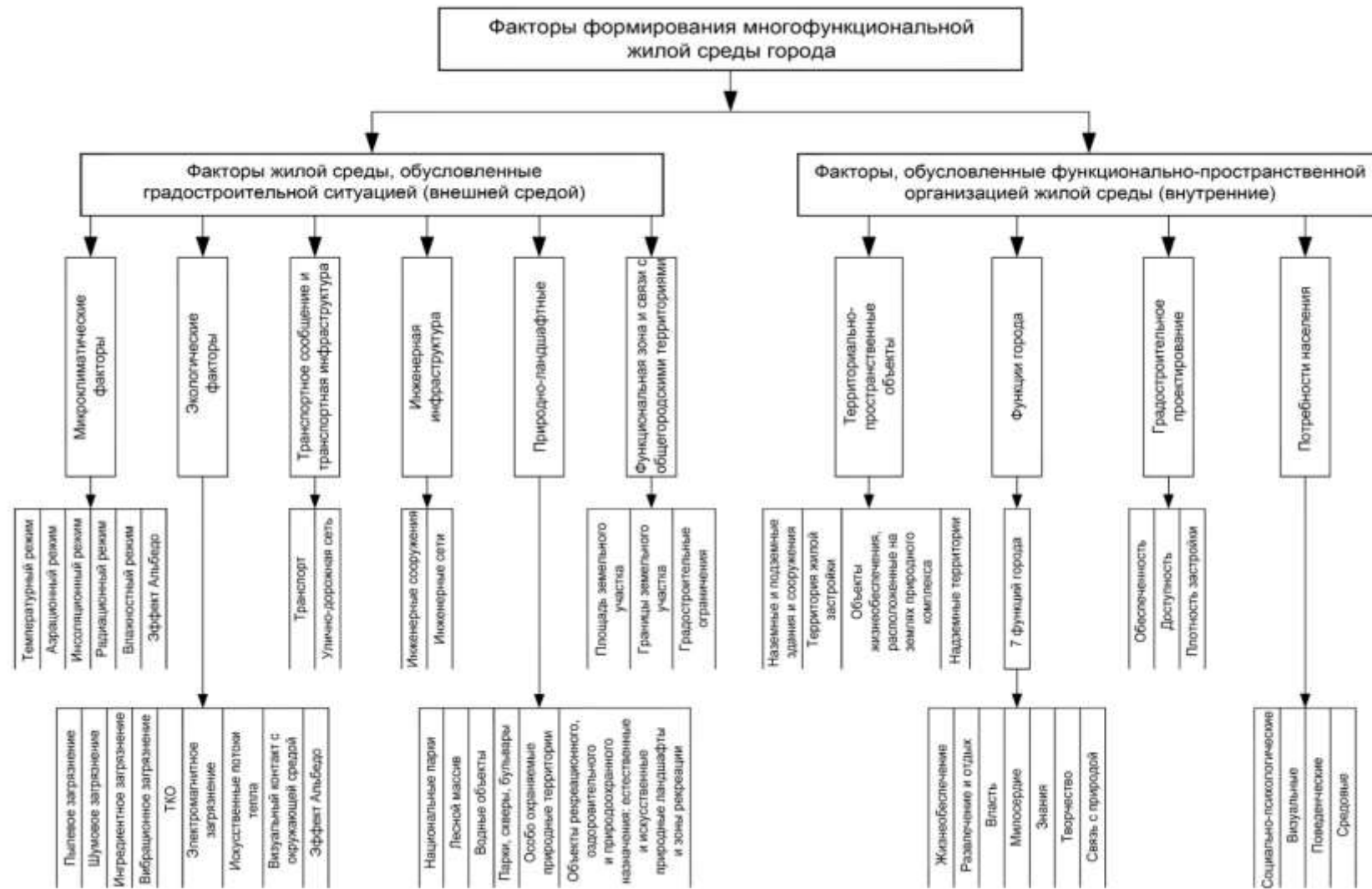


Рисунок 1.3 – Схема факторов формирования многофункциональной жилой среды города (схема автора)

Социальные характеристики жилой среды отражают общую тенденцию социальных процессов в городе и социальных проблем [95], связанных с нахождением человека в городе. Вместе с тем, социальные факторы, формируются самими людьми и их тренды определяются условиями жилой среды. По этой причине важно рассматривать эту группу факторов наравне с другими.

Факторами жилой среды, обусловленными сложившейся градостроительной ситуацией (внешней средой), т.е. не зависящими от условий градостроительного планирования, являются следующие [96]:

- *экологические*, характеризующие экологическую ситуацию на жилых территориях;

- *природно-климатические*, к ним относятся: метеорологические условия (скорость и направление ветра, влажность воздуха, осадки, температура);

- *природно-ландшафтные*, которые характеризуют наличие в составе городского ландшафта природных объектов (водоёмов, парков, скверов, городских лесов, национальных заказников и др.);

- *территориально-пространственные*, которые отражают границы и площадь земельных участков, вид разрешенного использования и ограничения на градостроительную деятельность;

- *архитектурно-строительные*, учитывают сложившуюся застройку, тип объемно-планировочных решений зданий и сооружений;

- *транспортного сообщения и транспортной инфраструктуры*, которые отражают транспортные коммуникации и связи между территориями;

- *инженерной инфраструктуры*, учитывающие обеспеченность инженерными сетями.

Кроме того, к внешним факторам можно отнести: *систему ценностей, градостроительный аспект, фактор заказчика и проектировщика (принципы и способы формирования).*

К группе планировочных факторов жилых территорий, обусловленных внутренней средой, т.е. «регулируемых» проектировщиками в процессе обоснования планировочных решений, можно отнести следующие [97]:

- *функциональной структуры, типологии пространственных объектов и функциональных процессов*, которые в перспективе позволят спланировать жилые территории на основе сложившихся связей и создать условия жизнедеятельности для всестороннего развития человека;

- *градостроительного проектирования*, в числе которых показатели *обеспеченности и доступности*, характеризующие потребности в жилом фонде, в учреждениях обслуживания, в организации мест досуга и отдыха, в транспорте и др., и которыми можно варьировать в зависимости от потребностей населения;

- *учета совокупности социально-психологических, визуальных и поведенческих* потребностей населения жилых территорий, с помощью которых определяется уровень общественных отношений и комфортных условий жизнедеятельности.

Определение комфортного состояния жилой среды и благоприятных условий жизнедеятельности основывается не только на всестороннем изучении факторов их формирования, но и на понимании взаимосвязей и особенностей вариативных сочетаний различных факторов. С этой целью нами построена причинно-следственная диаграмма упорядочивания факторов формирования многофункциональной жилой среды города (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Схема причинно-следственной диаграммы факторов формирования многофункциональной жилой среды города

Состав требований градостроительного проектирования по планированию различных типов жилых территорий в границах их территориальных образований представлен в таблице 1.1.

Как показал анализ характеристик функционально-планировочных элементов различных типов жилых территорий (см. таблицу 1.1), в сложившейся отечественной практике градостроительного проектирования градостроительная система жилой среды представляет собой часть градостроительной системы города: жилая ячейка → дом → группа домов → квартал → район → город. С целью удовлетворения потребностей населения реализуется многоуровневая система обслуживания, оказывающая услуги повседневного, периодического и эпизодического спроса с поэлементным набором учреждений, предприятий и объектов обслуживания.

Требования к элементному составу жилых территорий на сегодняшний день продиктованы нормативными документами градостроительного проектирования, и вместе с тем регулируются рыночными отношениями, что зачастую приводит к недостаточной обеспеченности планировочных решений жилых территорий объектами обслуживания.

Таблица 1.1 – Характеристика типов жилых территорий и их функционально-планировочных элементов [98]

Тип жилой территории	Численность населения, чел.	Площадь территории, га	Общая жилая площадь, тыс. м ²	Функциональные элементы территории	Примечание
Территория жилого дома	До 200	0,3-0,6 Мах до 1,5	1,2-2,5	<ul style="list-style-type: none"> - Жилой фонд, - Объекты повседневного спроса, - Благоустройство; - Транспорт: дворовые проезды; открытые автостоянки; крытые-подземные автостоянки; - Инженерные сети. <p>Общая площадь объектов обслуживания 0-0,6 тыс. м²</p>	Планируется придомовая территория (приватная): территория, часть участка многоквартирного жилого дома, группы домов, примыкающая к жилым зданиям, находящаяся в преимущественном пользовании жителей домов и предназначенная для обеспечения бытовых нужд и досуга жителей дома (домов). Приватная территория отделена от внутриквартальных территорий общего пользования периметром застройки, а также ландшафтными и планировочными решениями.
Территория жилой группы	200-240	1,2-2,5	2,5-3	<ul style="list-style-type: none"> - Жилой фонд, - Объекты повседневного спроса, - Благоустройство. <p>Общая площадь объектов обслуживания 0,6-2,5 тыс. м²</p>	Планируется придомовая территория (приватная): часть территории жилого квартала - участок для размещения жилых зданий, образующих жилую группу, объединённых общими общественными функциями объектов повседневного обслуживания населения на территории.
Жилой квартал	600-800	2,5-5	4-7	<ul style="list-style-type: none"> - Жилой фонд, - Объекты социально-бытового, торгового обслуживания повседневного спроса; - Дошкольные образовательные и общеобразовательные организации, - Учреждения повседневного и периодического обслуживания с радиусом обслуживания не более 1500м, - Коммунальные объекты, гаражи, - Встроенно-пристроенные общественно-деловые объекты, включая объекты социальной инфраструктуры; - Административно-деловые объекты; - Территории общего пользования: озелененные территории, УДС, открытые стоянки автомобилей, детские игровые площадки, площадки для занятий физкультурой взрослого населения, площадки отдыха взрослого населения. 	<p>Элемент планировочной структуры территории жилой зоны города, ограниченный красными линиями полос отвода линейных объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, озелененных территорий общего пользования. Территория предназначена для размещения участков территории жилых групп и объектов повседневного обслуживания населения квартала, объединенных внутриквартальными проездами.</p> <p>Функциональный состав и параметры застройки должны обеспечивать размещение объектов повседневного обслуживания населения на территории квартала.</p>

Жилой микрорайон	в крупных и крупнейших городах принимается 12...20 тыс. чел.; в больших и средних городах 6...12 тыс. чел.; в малых городах - 4...6 тыс. чел	5-60, не более 80	10-60	<ul style="list-style-type: none"> - Жилой фонд, - Объекты социально-бытового, торгового обслуживания повседневного спроса с радиусом обслуживания 300...500 м; - Дошкольные образовательные и общеобразовательные организации, - Учреждения повседневного и периодического обслуживания, - Благоустройство. 	<p>Элемент планировочной структуры городского поселения, на территории которого размещается преимущественно жилая застройка, в границах которого обеспечивается обслуживание населения объектами повседневного и периодического спроса, включая общественные пространства и озелененные территории, состав, вместимость и размещение которых рассчитаны на жителей микрорайона.</p> <p>Планируются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - участки жилых групп; - участки объектов общественно-делового назначения и социальной инфраструктуры, организаций образования, объектов хранения и парковки индивидуального автотранспорта; - внутриквартальные территории общего пользования, предназначенные для размещения внутриквартальных проездов с местами парковок и пешеходной дорожно-тропиночной сетью, - элементов озеленения, - малых архитектурных форм, - площадок для занятий физкультурой взрослого населения, детских игровых площадок, площадок отдыха взрослого населения, - площадок для хозяйственных целей и крупногабаритного мусора. <p>Доля нежилого фонда (за исключением дошкольных образовательных и общеобразовательных организаций) в объеме фонда застройки микрорайона/квартала не должна превышать 40 %.</p>
Жилой район	при обеспеченности общей площадью 20 м ² /чел. на расчетный срок) в крупнейших и	10-15 80-250	30-50	<ul style="list-style-type: none"> - Жилой фонд, - объекты социально-бытового, торгового обслуживания повседневного спроса; - дошкольные образовательные и общеобразовательные организации, - учреждения повседневного и периодического обслуживания с радиусом обслуживания не более 1500 м, - коммунальные объекты, гаражи, - встроенно-пристроенные общественно-деловые объекты, вклю- 	<p>Элемент планировочной структуры городского и сельского поселения, состоящий из нескольких микрорайонов с общественным центром, обеспечивающий законченный комплекс периодического и частично эпизодического обслуживания населения.</p>

	крупных городах от 40 до 80 тыс. чел., в больших и средних – от 25 до 40 тыс. чел.			чая объекты социальной инфраструктуры района; - административно-деловые объекты; - территории общего пользования: озелененные территории УДС, открытые стоянки автомобилей, детские игровые площадки, площадки для занятий физкультурой взрослого населения, площадки отдыха взрослого населения; - общественные центры.	
--	--	--	--	---	--

Примечание. *Социальная инфраструктура*: комплекс объектов обслуживания и взаимосвязей между ними, необходимых для бытовой, досуговой деятельности людей, их развития и поддержания здоровья: объекты образования, здравоохранения, социальной защиты, культуры, физкультуры и спорта, торговли и услуг, гостиницы. Устанавливается в зависимости от демографической структуры поселения.

Для решения этой проблемы в современном градостроительном проектировании жилых территорий города необходимо рационально дисперсное размещение объектов жизнеобеспечения, социально-бытового и культурного обслуживания, а также мест приложения труда и зон рекреации и отдыха [99]. При этом следует максимально учитывать потребности различных групп населения в зависимости от возраста, семейного состава, состояния здоровья, режима работы, социального статуса и уровня доходов.

1.3 Показатели оценки состояния жилой среды города

Определение показателей жилой среды современных городов содержит в себе ряд проблем. Так, например, большинство параметров процессов жизнедеятельности во многом не поддаются прямому измерению и могут быть оценены с известной степенью условности [100]. На сегодняшний день используются различные методы комплексной оценки состояния жилой среды города:

- экспертные методы (групповая экспертиза, матричные методы, методы Сондхейма, Холдинга, Делфи, Саати и т.д., разработка аналитических докладов);
- индикативный метод оценки состояния и развития систем, использование комплексных индексов;
- применение балансовых методов;
- разработка имитационных, логико-вероятных, агентных, ситуационно-событийных и гибридных моделей сложных систем;
- применение системных моделей в урбанистике и регионалистике (онтологические, ценологические, модели системной динамики);
- построение модели развития городов и территорий (модели Д. Форрестера, Я. Тимбергера, И. Фон Тюнера, Алонсо-Мута-Миллса, гравитационная модель, модель агломерационного эффекта).

Градостроительный кодекс Российской Федерации в его действующей редакции содержит ряд положений по оценке соответствия жилой среды требованиям безопасности и устойчивого развития территорий. Оценка соответствия каче-

ства жилой среды предполагает сопоставление величины оцениваемых показателей с эталонными. В роли эталонных выступают, как правило, нормативы градостроительной деятельности, осуществляемой в виде территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территории, а также различные относительные и интегральные показатели состояния жилой среды, эталонные значения, которых должны быть разработаны экспертным сообществом.

Немаловажную роль в оценке качества жилой среды города занимают разработанные методические документы, которые реализуют разработанные к настоящему времени методологию и методики оценки социально-экономического развития, а также принципы построения генерального рейтинга привлекательности российских городов. В качестве ключевого метода используется метод оценки качества, заимствованный из квалиметрии. Обратимся к анализу некоторых методик.

Расчёт интегрального индекса качества городской среды на основе субиндексов встречается в Методике интегральной оценки качества городской среды, предложенной Ю.В. Катаевой, А.В. Лапиным [101]. Эта методика предполагает определение значений показателей по таким факторам как: жилищные условия; городское благоустройство; состояние окружающей среды; культурно-духовное пространство; досуговое и общественное пространство; транспортная инфраструктура и состояние дорожного хозяйства; институциональные условия; плотность экономического использования территории и пространство бытового обслуживания населения; общественная безопасность. Весовые коэффициенты субиндексов рассчитываются как среднее арифметическое экспертных оценок 600 респондентов.

Действующая в настоящее время Методика формирования индекса качества городской среды (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23 марта 2019 г. № 510-р) включает в себя преимущественно отдельные параметры измерения благоустроенности муниципальных образований, индикаторы доступности городской среды для маломобильных групп населения и показатели цифрови-

зации отдельных отраслей городского хозяйства. Шесть типов городских пространств: жилье, общественно-деловая инфраструктура и прилегающие пространства, социально-досуговая инфраструктура и прилегающие пространства, зеленые территории, набережные, уличная инфраструктура и общегородское пространство оцениваются по пяти критериям: безопасность, комфорт, экологичность, идентичность и разнообразие, а также современность среды. В этом документе понятие «качество городской среды проживания (обитания)» сформулировано как *«способность городской среды удовлетворять объективные потребности и запросы жителей города в соответствии с общепринятыми в данный момент времени нормами и стандартами жизнедеятельности»*.

В научных исследованиях за рубежом часто рассматриваются проблемы городской среды, выявляются параметры, которые отвечают за создание комфортных условий жизнедеятельности в контексте понятий «уровень качества городской среды» (urban environmental quality) и «уровень качества жизни» (quality of life). Эти понятия отражают: экзистенциальное состояние человека, его благополучие, удовлетворённость жизнью, обусловленные с одной стороны экзогенными («объективными») факторами его жизни, а с другой – его эндогенным («субъективным») восприятием и оценкой этих факторов» [102, 103, 104, 105, 106].

Среди зарубежных методик оценки качества среды жизнедеятельности рассматриваются различные индексы и рейтинги оценки, например, рейтинг Mercer's «Quality of living survey»; рейтинг Global Liveability Report журнала Economist Intelligence Unit, The Economist's «World's Most Liveable Cities»; Рейтинг уровня жизни городов Monocle's «Most Liveable Cities Index»; рейтинг Niche's «Places to Live Rankings»; Рейтинг Livability «Top 100 Best Places to Live»; Рейтинг Arcadis «Improving quality of life» и другие.

Для нужд Второй конференции ООН по проблемам населенных пунктов Хабитат II разработан и эффективно используется индекс развития города (CDI), являющийся прототипом различных индексов развития, а также разработан «индекс живучести» (Liveability Index, 2012), с использованием которого оценивают-

ся условия жизни в 140 городах мира по 30 показателям по пяти категориям (стабильность, здравоохранение, культура и окружающая среда, образование, инфраструктура).

Поскольку в зарубежной практике качество городской среды тесно связано не только с качеством жизни, но и с устойчивым развитием территорий, во многих исследованиях индикаторы и параметры, характеризующие городскую среду, определённым образом соотносятся или происходят от показателей устойчивости. Так, во всех индексах приводится сравнение различных параметрических характеристик устойчивости, благоприятности (степени комфортности), безопасности и эффективности объектов материально-пространственной среды. Методики оценки качества городской среды содержат, в том числе, и предложения по использованию отдельных критериев для разработки требований к проектным решениям и элементам благоустройства жилой зоны при их планировке в различных градостроительных условиях.

При градостроительном планировании жилой территорий важным обстоятельством является учет принципа взаимосвязанного градостроительного и инвестиционного проектирования, предусматривающего многокритериальный отбор градостроительных решений и соблюдение интересов всех участников градостроительного процесса. Так, для решения проблем развития жилых территорий в исследованиях под руководством профессора Алексеева Ю.В. определены основные направления и задачи [107]:

- устанавливается дополнительный резерв территории, обеспечивающий реновацию, реконструкцию и благоустройство;
- обосновывается решение социальных проблем строительства жилья (муниципального) реализацией функций города;
- разрабатываются градостроительный и инвестиционный механизмы реализации проекта развития и реконструкции.

Эффективность комплексного развития и реконструкции жилых территорий оценивается следующими градостроительными показателями: обеспеченностью

жителя – жилой площадью, площадью объектов социального назначения, площадью объектов социального обслуживания и другими.

Теоретики градостроительного проектирования [108 и др.] приходят к выводу, что социальный аспект комплексного развития и реконструкции жилых территорий состоит не в повышении плотности застройки, а в возможности путём получения дополнительных площадей жилья и обслуживания повысить качество жилой среды.

Плотность застройки рассматривается в градостроительной практике в двух аспектах [109]:

1) как двумерная плоскостная характеристика застройки территории — коэффициент застройки (K_1). Рассчитывается как отношение площади, занятой под зданиями и сооружениями к площади участка. Показатель K_1 раскрывает такую важную составляющую проектного решения как соотношение открытых пространств и застроенных территорий планировочного образования;

2) как трехмерная пространственная характеристика использования территории – коэффициент плотности застройки (K_2). Рассчитывается как отношение площади всех наземных этажей зданий и сооружений к площади участка (СП 42.13330.2016, прил. Б).

Использование коэффициента K_1 при градостроительном проектировании обеспечивает обязательное сохранение на территории земельного участка открытых площадей, необходимых для размещения зелёных насаждений, детских и спортивных площадок, территорий иного назначения, которые обеспечивают потребности горожан в необходимой социальной инфраструктуре [109]. Максимально допустимый показатель коэффициента K_1 в жилых зонах в условиях реконструкции застройки составляет 0,6, иными словами 60% территории участка может быть застроено, 40% остаётся под открытые незастроенные территории. При застройке участка нового жилого планировочного образования многоквартирными многоэтажными жилыми домами коэффициент K_1 составляет 0,4; в этом

случае незастроенные территории, которые можно использовать под различные потребности и развитие человека, составляют уже 60 % всей территории [109].

Коэффициент плотности K_2 направлен на обеспечение комфортной для проживания высоты жилых зданий. Например, коэффициент плотности равный 1,2, прописанный в СП 42.13330.2016 для новых жилых образований, возможно соблюдения при средней 9-этажной застройке [10].

Исходя из важности оценки пространственно-территориального обеспечения жилой среды города представляется целесообразным, чтобы оценка включала в себя следующие фундаментальные градостроительные показатели [109]:

1. плотность населения (чел/га);
2. плотность застройки:
 - 2.1. коэффициент застройки K_1 (м²/га),
 - 2.2. коэффициент плотности застройки K_2 (тыс. м²/га),

Эффективность структурно-планировочной организации жилой территории определяется рядом показателей, отражающих: взаимоувязанное размещение жилых домов, общественных зданий и сооружений, улично-дорожной сети, озелененных территорий общего пользования и других объектов, выразительность объемно-пространственного решения застройки (СП 42.13330.2016. п.5.2).

С целью создания в жилых образованиях условий для развития человека известные и широко используемые в практике показатели градостроительного проектирования жилых территорий [109] могут быть дополнены показателями плотностей городских структур:

- *плотность общественно-деловой инфраструктуры*, выражающуюся через отношение количества общественно-деловых организаций сферы обслуживания к общей площади участка проектирования;

- *плотность улично-дорожной сети*, выражающуюся через отношение суммарной протяженности дорог к площади участка застройки,

- *плотность пешеходных пространств*, выражающуюся через отношение площади, занимаемой пешеходными пространствами к общей площади застройки.

Важным показателем является доступность общественного транспорта населению, рассчитываемая как отношение числа жителей, проживающих в зоне комфортной пешеходной доступности до остановок общественного транспорта (до 800 м), к общей численности населения жилого района/микрорайона.

Оценку выразительности объемно-пространственного решения застройки (наличие домов разной этажности, различных типов жилых зданий, отличающихся архитектурой и планировкой объекта) предлагается оценивать через *показатель монотонности застройки*, который рассчитывается как отношение количества зданий двух самых распространенных типов к общему количеству домов. Чем этот показатель будет выше, тем разнообразие застройки будет меньше и наоборот. Например, в проекте микрорайона предлагается использование 100 зданий 5 типов. Из них два наиболее распространенных типа составляют 80 зданий. Таким образом, $\Pi = 80/100 = 0,8$. Если два наиболее распространенных типа составляют 50 зданий, то $\Pi = 50/100 = 0,5$. Чем показатель меньше, тем разнообразие застройки больше.

Таким образом, оценка структурно-планировочной и архитектурной организации района/микрорайона включает в себя следующие показатели [109]:

1. сформированность общественно-деловой инфраструктуры:
 - 1.1. уровень развития общественно-деловой инфраструктуры (ед.объектов/га);
 - 1.2. доля общественно-деловой инфраструктуры (%);
2. плотность улично-дорожной сети (км/км²);
3. доля пешеходных пространств (%);
4. доступность общественного транспорта (%);
5. разнообразие застройки (%);
6. доля озелененных территорий (%).

Для оценки экологической безопасности жилых территорий наиболее перспективно рассматривать *корреляционные связи между медико-демографическими и экологическими характеристиками территории*, которые

устанавливают причину экологического состояния территории и его следствия - здоровья населения, живущего на этой территории [110, 111]. Анализ научных источников [112, 113, 114 и др.] свидетельствует о том, что основные экологические характеристики экосистемы жилых территорий не должны выходить за пределы нормативных требований.

Показатели оценки градостроительного развития социальной инфраструктуры жилых территорий могут содержать, прежде всего, сведения об обеспеченности жителей объектами социальной инфраструктуры и о многообразии оказываемых услуг. Так, например, оценка градостроительного развития социальной инфраструктуры на основе интегрального рейтинга жилых районов г. Москвы приводится в исследовании Ю.Г. Страшновой, Л.Ф. Страшновой и Т.И. Жуковой [115]. Для объективной оценки социального развития и разработки рейтинга районов по уровню развития социальной инфраструктуры авторами разработан интегральный индекс развития социальной инфраструктуры.

Жилые территории – это одновременно территориальные пространства и социальные пространства различных по социально-экономическим и культурным характеристикам групп людей. С этих позиций важнейшую роль в системе оценочных показателей жилой среды играет категория «население», и уже потом – «территория», поскольку эти понятия определяют пространственные и функциональные различия [116].

К настоящему времени выявлены отдельные закономерности социальных процессов на жилых территориях и изучаются проблемы социальных групп, проживающих на этих территориях. Например, наиболее близким к данной тематике является исследование Э. Хартмана «Заболевание как проблема места расположения» [117], в котором отражены результаты исследования зон городского дискомфорта на здоровье человека. Зоны дискомфорта в городе и на жилых территориях способны вызывать патологические состояния у человека: стрессы, синдром хронической усталости, изменение в поведенческой реакции. Пребывание человека в зоне дискомфорта приводит к проблемам социальной стратификации, т.е.

возникновению социально напряжённых отношений [118]. Непременной составляющей жилой среды города и развития человека в подобной ситуации являются *социальные конфликты*, которые имеют и позитивные, и негативные последствия, например, закрепляют и усиливают социальное расслоение общества, создает агрессивную атмосферу с высоким уровнем преступности [119]. На основе изучения влияния социальных процессов на формирование городского пространства могут быть построены такие критерии, как например, *уровень социальной сплоченности людей* [120].

Таким образом, осуществляя градостроительное планирование и проектирование жилых территорий, основываясь на знании интересов и потребностей различных социальных групп населения, можно:

- прогнозировать социальные последствия градостроительных решений и выявлять опасности непрофессиональных решений,
- предлагать, основываясь на знании современных социальных процессов, инновационные архитектурно-планировочные решения для организации жилья и развития человека в жилой среде.

Следует отметить, что в целом, социологические аспекты планирования и проектирования жилых зон городов развиты в России недостаточно. Формирование комфортной жилой среды в городе должно исходить из приоритета социальных ценностей населения и социальных предпочтений жителей планируемой территории. Систематизация показателей оценки социального благополучия населения жилых территорий должна базироваться на получении новых знаний о взаимосвязи и взаимовлиянии с окружающей средой, поскольку связь между условиями жизни и социальными процессами является доказанной.

1.4 Выводы по главе 1

Аналитический обзор фундаментальных и прикладных научных исследований по проблеме несоответствия функционально-планировочной структуры жилых территорий потребностям населения позволяет сделать следующие выводы о

состоянии изученности вопроса формирования многофункциональной жилой среды города.

1. Выявлена тенденция распределения населения на территориях российских городов, для большинства которых (преимущественно, крупных и крупнейших) отмечается высокая (сверх нормативных значений) плотность населения на жилых территориях. При этом, установлено, что плотность населения увеличивается от центров городов к их периферии, где расположены «спальные районы» и планируются новые жилые районы, обусловленные низкой стоимостью земельных ресурсов. Высокая плотность населения порождает несоответствие обеспеченности жилых территорий учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания по отношению к проектной.

2. Анализ концептуально-методологических подходов к формированию многофункциональной жилой среды города показал, что современная жилая среда города рассматривается в контексте появления альтернативных теоретических концепций и новых направлений развития. На формирование жилой среды и ее пространственных характеристик значительное влияние оказывают процессы урбанизации и рыночные отношения, сопровождающиеся монополией строительного сектора. Качественно новый уровень жилой среды города связывают с всесторонним развитием человека в ней и созданием благоприятных и комфортных условий жизнедеятельности. Одной из современных тенденций организации жилой среды в условиях высокой плотности населения является многофункциональный подход. Научному решению проблемы формирования благоприятных условий жизнедеятельности наилучшим образом соответствуют принципы парадигмы биосферной совместимости городов и поселений, развивающих человека.

3. Выполнен факторный анализ градостроительной деятельности по формированию многофункциональной жилой среды города, направленный на выявление факторов и установления причинно-следственных связей между ними.

4. Рассмотрены градостроительные показатели оценки состояния жилой среды, включающие, территориально-пространственные ресурсы и показатели

структурно-планировочной организации жилой территории, а также ряд социально-демографических характеристик качества жизни. Проблема несоответствия обеспеченности жилых территорий объектами обслуживания порождает задачу разработки новых критериев, позволяющих осуществлять оценку вариантов проектных решений, учитывающих в полной мере особенности планировочной структуры, организации и функционирования жилых зон в соответствии с потребностями населения и целями создания благоприятных условий жизнедеятельности.

ГЛАВА 2 МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

2.1 Исходные предпосылки и научная гипотеза формирования многофункциональной жилой среды города и обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности для развития человека

Теоретические основы формирования многофункциональной жилой среды базируются на принципах концепции биосферосовместимого города [121], а также теории градостроительного развития жилых территорий [122, 123, 124, 125 и др.]. Так, для функционального разнообразия в жилой среде и ее насыщенности объектами различного функционального назначения в условиях высокой плотности населения может быть рассмотрен принцип об удовлетворении потребностей системой функций города [66, 67], схема которой дана на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема иерархии функций города [66]

В соответствии с названным принципом представляется возможным устранить существующие противоречия между потребностями населения и обеспеченностью жилых территорий градостроительными объектами различного функционального назначения, в которых предполагается реализация востребованных функций города:

- **Жизнеобеспечение** – это наличие комфортного и доступного жилья, рабочих мест, объектов повседневного, периодического и эпизодического спроса и их пешеходная и транспортная доступность, благоустройство и т.п.;

- **Развлечения** – это наличие на территории жилой зоны объектов для отдыха и развлечений, например, кафе, бары, рестораны, дансинги и пр., а также спортивных объектов и сооружений, игровых площадок;

- **Власть** – это наличие на территории жилой зоны объектов управления и публичных органов власти (администрации районов, города, области и пр.), законодательных, силовых структур (полиция, прокуратура, суды и т.п.), а также государственных учреждений (почты, банки, пенсионные фонды и т.п.);

- **Милосердие** – это реализация на территории жилой зоны одной из главных потребностей человека: сердечность и доброта, потребность выполнять функцию помощи нуждающимся: многодетным семьям, престарелым, инвалидам, семьям с приёмными детьми в виде градостроительных объектов – домов пожилых людей, детских домов и пр.;

- **Знания** – это наличие на территории жилой зоны объектов системы образования – детских садов, школ, а в планировочном отношении – наличием территорий для размещения объектов образования;

- **Познание мира и творчество** – это градостроительные объекты художественного творчества (архитектура, скульптура, живопись, музыка, литература, театр и др.);

- **Связь с природой** – это функция города, реализуемая в пространственных объектах жилой зоны, поскольку у человека имеется естественная потребность визуально ощущать изначальную природную основу. Поэтому на жилых территориях должны существовать «вкрапления живой Природы» в форме парков, скверов, природных памятников, отдельных мест с живописными пейзажами, гармоничным сочетанием ландшафта и градостроительных объектов.

Согласно принципам концепции биосферной совместимости [66], что реализуемые функции города связаны попарно (см. рисунок 2.1), что позволяет пла-

номерно обустраивать жилые территории. Так, например, функции города «Связь с природой» и «Жизнеобеспечение» образуют пару $\Phi_7 \cup \Phi_1$, означающую, что планировать жизнеобеспечение следует на основе единения с природной компонентой, т.к. природные ресурсы образуют базу (буферные зоны), на которой строится все жизнеобеспечение города и располагаются объекты инфраструктуры.

Необходимым условием формирования многофункциональной жилой среды города является реализация в планировочных решениях жилых территорий всех без исключения функций города [64]. Отсутствие в составе планировочных решений какой-либо функции города ведёт к нарушениям в системе жизнедеятельности, к негативному проявлению самой функции на жилых территориях, например, в девиантном поведении населения. Так, центральная функция города - «Милосердие» наименее проработана в современных городах, но начинать планирование жилых территорий следует именно с этой функции города – через душевность к духовности и материальному [64].

Концепцией биосферной совместимости предполагается: если все потребности населения удовлетворяются соответствующими функциями в жилой среде, то можно говорить о *благоприятных условиях для развития человека* – условиях среды, отвечающих физическим, материальным, трудовым, психологическим, духовным и эстетическим потребностям населения [126].

С учётом высказанных предпосылок основными принципами формирования многофункциональной жилой зоны города являются следующие:

- *принцип адаптивности*, учитывающий свойство градостроительной среды менять свои параметры в соответствии с потребностями человека (или общества);
- *принцип динамичности*, учитывающий трансформацию жилой среды города в зависимости от особенностей поведенческих предпочтений населения жилых территорий и формирования потребностей при оказании услуг;
- *принцип обеспеченности* жилых территорий объектами инфраструктуры, прежде всего, объектами социальной защиты, культуры и спорта, а также необходимым спектром услуг в соответствии с актуальными запросами населения;

- *принцип доступности* объектов и оказываемых услуг повседневного, периодического и эпизодического спроса, заключающийся в обеспечении нормативной пешеходной и транспортной доступности объектов населению жилых территорий;

- *принцип многофункциональности*, подразумевающий функциональное наполнение и реализуемость в планировочных решениях жилых территорий всех без исключения функций города, и обеспечивающий оптимальное функциональное использование жилых территорий достижением баланса и взаимодействия между различными функциональными зонами города;

- *принцип социального благополучия* на жилых территориях, учитывающий общественные интересы и разнообразные условия общественной жизни, повышение доли населения, участвующего в процессе управления;

- *средовой принцип*, подразумевающий градостроительное проектирование и обустройство планировочных связей в общем контексте с окружающей средой. Реализуется через планировочные элементы и соединительные структуры в виде коммуникационных и рекреационных пространств, организации культурно-общественной зоны.

В соответствии с изложенными положениями концепции биосферной совместимости **научной гипотезой исследования** является следующее предположение: *разрабатываемый методический подход к формированию многофункциональной жилой среды города на принципах биосферосовместимого города позволит снять противоречия на жилых территориях с высокой плотностью населения и создать благоприятные условия жизнедеятельности для всестороннего развития человека.*

Отличительной особенностью системного представления жилой среды города является тезис о том, что среда рассматривается как единое территориальное пространство, на котором нужно создать условия для развития во всех отношениях именно «человека», а не освоения «территории». В формализованном виде представляет собой многокомпонентную структуру взаимодействующих между

собой и с объектами внешней среды отдельных составляющих: населения, объектов природной среды и территориально-пространственных объектов. На рисунке 2.2 представлена схема концептуальной модели многофункциональной жилой среды города.



Рисунок 2.2 – Схема концептуальной модели многофункциональной жилой среды города

Используя теоретико-множественный подход [127, 128], состояние многофункциональной жилой среды города в общем виде можно записать:

$$C_{ЖС} = \langle ТПО; \Phi_r; \Phi П; ВВ \rangle, \quad (2.1)$$

где $C_{ЖС}$ – состояние жилой среды города;

ТПО – множество территориально-пространственных объектов;

Φ_r – множество функций города, реализуемых территориально-пространственными объектами;

$\Phi П$ – множество функциональных процессов, реализуемых в жилой среде города;

ВВ – множество внешних условий и воздействий.

Компоненты внешней среды отражают социально-экономические условия развития, экологическую ситуацию, связи между градостроительными зонами и подсистемами городской среды, обеспечивающими согласованные действия

участников градостроительной деятельности при планировании жилых территорий, изменения требований нормативно-правовой базы и другие факторы.

2.2 Модель функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны

Под *многофункциональной жилой зоной города* подразумеваем отдельную планировочную единицу в составе общей планировочной структуры города, объединяющую компоненты и типы территориально-пространственных объектов: многофункциональных жилых зданий, общественной территории, а также территориально-пространственные характеристики природного комплекса с реализуемыми в них функциями города и функциональными процессами.

В основу построения модели функционально-планировочной организации (ФПО) многофункциональной жилой зоны города принята иерархия функций города [129] (см. рисунок 2.1).

Для построения модели функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны воспользуемся логико-формальным представлением структурной организации компонентов и типов застройки поселений, разработанным проф. Ю.В. Алексеевым [98, 122]. В основе этого представления лежит совокупность территориально-пространственных объектов жилых территорий, выполняющих определённую функцию:

$$\Phi_{\Gamma} = \{\Phi_1; \dots; \Phi_i\}, \quad (2.2)$$

где $\Phi_1; \dots; \Phi_i$ ($i=1, 2, \dots, 7$) – множества функций города, реализуемых в составе планировочной структуры многофункциональной жилой зоны.

Выражение для множества функциональных процессов:

$$\Phi\Pi = \{\Phi\Pi_1; \dots; \Phi\Pi_n\}, \quad (2.3)$$

где $\Phi\Pi_1; \dots; \Phi\Pi_n$ – множества функциональных процессов, осуществляемых в составе и при взаимодействии территориально-пространственных объектов жилой зоны города для реализации соответствующей функции города $\Phi_1; \Phi_2; \Phi_3; \Phi_4; \Phi_5; \Phi_6; \Phi_7$.

Отличительной особенностью модели функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны, в соответствии с принципом концепции биосферосовместимого города, является равная «весомость» территориально-пространственных объектов в составе планировочных решений, что не противоречит тезису о равной «весомости» компонентов объектов и типов в модели их пространственной организации. Тем не менее, на разных уровнях планировочной организации жилых территорий (локальный, межрайонный и общегородской), в зависимости от региональных особенностей поселений обеспеченность объектами будет разная, а значит, и реализуемость функций тоже будет разная.

Схема модели функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны города для различных уровней планировочной организации (жилой групп, жилого квартала, жилого микрорайона, жилого района) представлена в таблице 2.1.

На разных планировочных уровнях многофункциональной жилой зоны в составе объектов ее пространственной структуры реализуются функции города:

1) на уровне *жилой группы* в составе:

МФЖЗ = {Ф₁; Ф₂; Ф₃; Ф₄; Ф₅; Ф₆; Ф₇} – многофункциональных жилых зданий, объединённых общим коммуникационным пространством с

ОТ = {Ф₁; Ф₂; Ф₄; Ф₇} – территорией жилой группы и

ОПК = {Ф₁; Ф₂; Ф₇} – объектами жизнеобеспечения, расположенных на землях природного комплекса, а также с внешней средой;

2) на уровне *жилого квартала* в составе:


МФЖЗ = {Ф₁; Ф₂; Ф₃; Ф₄; Ф₅; Ф₆; Ф₇} – многофункциональных жилых зданий,

МФОЗ = {Ф₁; Ф₂; Ф₃; Ф₄; Ф₅; Ф₆; Ф₇} – многофункциональных общественных зданий, объединённых общим коммуникационным пространством с

ОТ = {Ф₁; Ф₂; Ф₄; Ф₇} – территорией жилой группы и

ОПК = {Ф₁; Ф₂; Ф₇} – объектами жизнеобеспечения, расположенных на землях природного комплекса, а также с внешней средой;

Таблица 2.1 – Схема модели функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны города

Схематичное изображение планировочного элемента жилой зоны	Описание его свойств, функциональных процессов
Локальный уровень планировочной организации	
Жилая группа или жилой комплекс	
 <p data-bbox="197 932 1016 995">Функции города в планировочных решениях жилой группы или жилого комплекса в составе:</p> <p data-bbox="255 1040 958 1219"> МФЖЗ = {Φ₁; Φ₂; Φ₃; Φ₄; Φ₅; Φ₆; Φ₇} – многофункциональных жилых зданий ОТ = {Φ₁; Φ₂; Φ₄; Φ₇} – территории жилой группы ОПК = {Φ₁; Φ₂; Φ₇} – объектов жизнеобеспечения, расположенных на землях природного комплекса </p>	<p data-bbox="1048 347 2130 596">Территория застраивается многофункциональными зданиями МФЖЗ, включающими в свой состав два и более функционально-планировочных компонента: группу помещений, обеспечивающих выполнение определённого процесса (проживания, сервисного обслуживания услугами повседневного спроса, досуга, образования и творчества и др.). Помещения внутри зданий, сами здания и придомовая территория взаимосвязаны друг с другом через коммуникационные пространства.</p> <p data-bbox="1048 609 2130 896">Планируется общественная территория ОТ, примыкающая к жилым зданиям, предназначенная для жизнеобеспечения, отдыха, коммуникации с природной средой. На этой территории при необходимости следует размещать: места парковки легковых автомобилей для проживающих, работающих и посетителей и, при необходимости, места парковки грузовых автомобилей и автобусов, обслуживающих здания. Предусматриваются проезды транспорта и пути движения пешеходов к объектам сервисного обслуживания, размещаемым в границах участка застройки жилого комплекса.</p> <p data-bbox="1048 906 2130 1008">Придомовая территория отделена от внутриквартальных территорий общего пользования периметром застройки. Придомовая территория должна быть благоустроена.</p> <p data-bbox="1048 1018 2130 1120">Совокупность территориально-пространственных объектов МФЖЗ, ОТ и объектов жизнеобеспечения, расположенных на землях природного комплекса ОПК, образуют многофункциональный жилой комплекс (МФЖК).</p>

Жилой квартал



Функции города в планировочных решениях жилого квартала в составе:

МФЖЗ = {Φ₁; Φ₂; Φ₃; Φ₄; Φ₅; Φ₆; Φ₇} –
многофункциональных жилых зданий

МФОЗ = {Φ₁; Φ₂; Φ₃; Φ₄; Φ₅; Φ₆; Φ₇} –
многофункциональных общественных зданий

ОТ = {Φ₁; Φ₂; Φ₄; Φ₇} – территории жилого квартала

ОПК = {Φ₁; Φ₂; Φ₇} – объектов жизнеобеспечения,
расположенных на землях природного комплекса

Функциональный состав и параметры застройки жилого квартала должны обеспечивать размещение территориально-пространственных объектов повседневного обслуживания населения:

- многофункциональных жилых зданий и их групп **МФЖЗ**;
- многофункциональных общественных зданий и сооружений общественно-делового назначения, социальной инфраструктуры, организаций образования **МФОЗ**;

- внутриквартальных территорий общего пользования **ОТ**, предназначенные для размещения внутриквартальных проездов с местами парковок и пешеходной дорожно-тропиночной сети, элементов озеленения, малых архитектурных форм, площадок для занятий физкультурой взрослого населения, детских игровых площадок, площадок отдыха взрослого населения, площадок для хозяйственных целей и крупногабаритного мусора;

- объектов природного комплекса биосферы Земли, которые обеспечивают связь с природой, а через нее позволяют планировать функцию жизнеобеспечения – **ОПК**.

Жилой микрорайон



Функции города в планировочных решениях
жилого микрорайона в составе:

МФЖЗ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } –
многофункциональных жилых зданий

МФОЗ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } –
многофункциональных общественных зданий

ОТ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_4 ; Φ_7 } –
территории жилого микрорайона

ОПК = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_7 } – объектов жизнеобеспечения,
расположенных на землях природного комплекса

МФОЖК = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } –
многофункционального общественного комплекса

На территории жилых микрорайонов размещаются следующие территориально-пространственные объекты:

- многофункциональные жилые здания **МФЖЗ** и здания учреждений повседневного и периодического обслуживания, досугово-развлекательного назначения; административно-общественные объекты, объекты социальной защиты, объекты образования и творчества **МФОЗ**. Для рационального использования земельных ресурсов планируется размещение объектов жизнеобеспечения, например, подземных паркингов, бассейнов на цокольных этажах жилых зданий.

Общественная территория **ОТ** жилых микрорайонов представлена:

- участками территории жилых групп; участки территории общественно-деловых объектов, включая участки дошкольных образовательных и общеобразовательных организаций, спортивные площадки, коммунальных объектов, гаражей, встроенно-пристроенных общественно-деловых объектов, включая объекты социальной инфраструктуры микрорайона; территории общего пользования: озелененные территории, УДС, открытые стоянки автомобилей, детские игровые площадки, площадки для занятий физкультурой взрослого населения, площадки отдыха взрослого населения.

Планируется озелененная территория общего пользования, включая общественные пространства и озелененные территории, состав, вместимость и размещение которых рассчитаны на жителей микрорайона.

Могут располагаться объекты природного комплекса (**ОПК**) биосферы Земли, которые обеспечивают связь с природой, а через нее позволяют планировать функцию жизнеобеспечения.

Многофункциональные жилые **МФЖЗ** и общественные здания **МФОЗ**, участки территории различного функционального назначения общего пользования (объекты **ОТ**) и участки земли природного комплекса (объекты **ОПК**) образуют на территории жилого микрорайона **многофункциональные общественные жилые комплексы (МФОЖК)**.

Жилой район



Функции города в планировочных решениях жилого района в составе:

МФЖЗ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } – многофункциональных зданий

МФОЗ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } –

многофункциональных общественных зданий

ОТ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_4 ; Φ_7 } – территории жилого района

ОПК = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_7 } – объектов жизнеобеспечения, расположенных на землях природного комплекса

МФОЦ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } – многофункционального общественного центра

На территории жилых районов размещаются территориально-пространственные объекты, функциональный состав которых и параметры застройки должны обеспечивать доступность, ёмкость и реализацию всех без исключения функций города при удовлетворении потребностей населения в рамках услуг повседневного и периодического спроса. Это многофункциональные жилые здания **МФЖЗ** и многофункциональные общественные здания **МФОЗ**, образующие общественные центры, обеспечивающие услуги периодического и частично эпизодического обслуживания населения. Для рационального использования земельных ресурсов планируется размещение объектов жизнеобеспечения, например, подземных паркингов, бассейнов на цокольных этажах жилых и общественных зданий.

Планируется озелененная территория общего пользования (объекты **ОТ**), предназначенная для размещения участков территории нескольких микрорайонов.

Объекты природного комплекса (**ОПК**) биосферы Земли обеспечивают связь с природой, а через нее позволяют планировать функцию жизнеобеспечение.

Многофункциональные жилые здания **МФЖЗ**, многофункциональные общественные здания **МФОЗ**, озелененная территория общего пользования **ОТ** и участки земли природного комплекса **ОПК** образуют **многофункциональные общественные жилые центры (МФОЖЦ)** в составе жилого района.

Межрайонный уровень планировочной организации жилых территорий

Инновационным решением в дополнение к локальным многофункциональным общественным жилым комплексам в составе жилых микрорайонов и районов также является создание **многофункциональных общественных центров (МФОЦ_{МР})** для жилых территорий, объединенных транспортными связями на районном уровне и территориями общего пользования муниципального образования.

Создание МФОЦ_{МР} отвечает потребностям населения по оказанию услуг периодического спроса. Так, в составе межрайонных МФОЦ_{МР} формируются так называемые «очаги социальной активности» населения. Такие центры могут объединять в своём составе объекты культуры, спорта, досуга, административно-делового назначения, социальной помощи, учреждений дополнительного образования и другого назначения, а также подземные пространства общественно-деловой застройки. Кроме того, для обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности в качестве объектов, реализующих общественные функции, могут рассматриваться озеленённые общественные пространства **ОТ** и участки земли природного комплекса **ОПК**.

Общегородской уровень планировочной организации жилых территорий

Многофункциональные общественные центры (МФОЦ_{ОГ}) общегородского значения с расположением в их составе объектов различного функционального назначения, оказывающих, преимущественно, услуги эпизодического спроса создаются при условии их транспортной доступности населению жилых территорий. Например, общественно-деловые центры, образовательные центры, вузы, культурные и спортивные центры общегородского значения. В состав многофункциональных общественных комплексов и центров могут органично войти остановки общественного транспорта, пересадочные транспортные узлы, повышающие транспортную доступность.

С учетом транспортной инфраструктуры система общегородских многофункциональных общественных центров формируется межрайонными центрами и локальными комплексами, в которых преобладают социальные услуги для населения в зависимости от потребностей. Названные общественные центры служат местами приложения труда, содержат дополнительные инвестиционные площади. Отличительной особенностью планировочной структуры многофункциональных общественных центров общегородского значения является единая система общественных надземных пространств **ОТ** и участков земли природного комплекса **ОПК**, а также разнообразных объектов обслуживания для жилых территорий в структуре города, включая подземные и надземные пространства.

3) на уровне *жилого микрорайона* в составе:

МФЖЗ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } – многофункциональных жилых зданий,

МФОЗ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } – многофункциональных общественных зданий, объединённых общим коммуникационным пространством с

ОТ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_4 ; Φ_7 } – территорией жилой группы

ОПК = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_7 } – объектами жизнеобеспечения, расположенных на землях природного комплекса, а также с внешней средой;

4) на уровне *жилого района* в составе:

МФЖЗ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } – многофункциональных жилых зданий,

МФОЗ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } – многофункциональных общественных зданий, объединённых общим коммуникационным пространством с

МФОЦ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_3 ; Φ_4 ; Φ_5 ; Φ_6 ; Φ_7 } – многофункциональным общественным центром,

ОТ = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_4 ; Φ_7 } – территорией жилой группы;

ОПК = { Φ_1 ; Φ_2 ; Φ_7 } – объектами жизнеобеспечения, расположенных на землях природного комплекса, а также с внешней средой.

Очевидно, что при градостроительном планировании и функционально-планировочной организации жилых территорий в составе многофункциональной жилой зоны города особая роль отводится сформированности объектов обслуживания, а также зонам рекреации и отдыха, в составе которых функции города играют структуроформирующую роль. При этом должны учитываться потребности главных субъектов градостроительной деятельности – населения, для которого создаются благоприятные условия жизнедеятельности, а не «приспосабливаются» жилые территории к застройке отдельных участков.

2.3 Критерии оценки состояния и градостроительного развития многофункциональной жилой среды города

В соответствии с принципом концепции биосферосовместимого города об удовлетворении потребностей человека общественными функциями предлагается

оценку состояния и градостроительного развития многофункциональной жилой среды производить с использованием двух показателей:

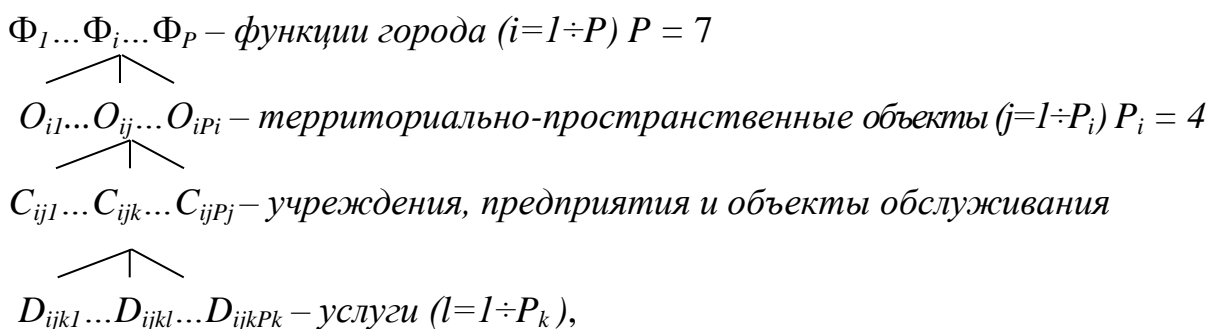
- обеспеченности населения объектами обслуживания;
- территориальной (пешеходной) и пространственно-временной (транспортной) доступности населению объектов обслуживания.

2.3.1 Критерии оценки обеспеченности населения учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания

В нормативах градостроительного проектирования жилых территориальных образований приводятся расчетные показатели *минимально допустимой обеспеченности* в пределах радиуса пешеходной доступности или с учётом удалённости проживания населения. К примеру, в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населённых поселений, минимальная обеспеченность дошкольными образовательными учреждениями составляет 35-42 места на 1000 жителей в пределах пешеходной доступности.

Степень удовлетворения потребностей населения – это характеристика фактически достигнутого уровня потребления каких-либо услуг в сравнении с приемлемой нормой их рационального потребления (или с нормативом рациональной обеспеченности).

В работе предлагается структура, поясняющая, каким образом набор услуг необходимых для удовлетворения потребностей населения, предоставляемых соответствующими территориально-пространственными объектами и реализуемыми ими функциями, образуют благоприятную для жизнедеятельности многофункциональную жилую среду [130].



где P – количество функций города;

P_i – количество территориально-пространственных объектов, реализующих i -тую функцию города;

P_j – количество учреждений, предприятий и объектов обслуживания, входящих в j -тый территориально-пространственный объект, реализующий i -тую функцию города;

P_k – количество услуг, предоставляемых k -тым ($k=1 \div P_j$) учреждением, предприятием или объектом обслуживания, входящим в j -тый территориально-пространственный объект, реализующий i -тую функцию города;

D_{ijkl} – услуга, которая будет предоставляться k -тым учреждением, предприятием или объектом обслуживания, входящим в состав j -того территориально-пространственного объекта, реализующего i -тую функцию города. Например, l -тая услуга – лечение поликлиническое – D_{ijkl} .

Потребная (нормативная) мощность объектов, оказывающих эту услугу – минимальное количество единиц услуг, приходящихся на единицу населения в единицу времени: $^H D_{ijkl}$.

Возможны два подхода к оценке обеспеченности:

1) при проектировании жилого района (микрорайона, квартала) рассчитывается количество объектов k -того типа (например, поликлиник), которые могут реализовать потребную мощность;

2) при мониторинге эксплуатируемых объектов сравнивается их суммарная фактическая мощность с потребной (нормативной).

1. В этом случае, располагая нормативными требованиями к проектной мощности объекта оказания l -услуги $^H D_{ijkl}$ и фактической, полученной в ходе мониторинга мощностью $^{\varphi} D_{ijkl}$, можно с помощью показателя

$$\lambda_{ijkl} = \frac{^{\varphi} D_{ijkl}}{^H D_{ijkl}} \quad (2.4)$$

оценивать обеспеченность жилой территории и ее населения объектами k -того типа, предоставляющих l -услугу.

Нормировка критерия для первого случая. Значение критерия находится в диапазоне от 0 до 1.

Если в случае $\lambda_{ijkl} = 0$, то l -услуга в жилом районе (микрорайоне/квартале) не предоставляется.

При $0 < \lambda_{ijkl} < 1$, l -услуга предоставляется, но не в полной мере, требуются дополнительные k -объекты.

При $\lambda_{ijkl} = 1$, l -услуга оказывается полностью, и количество k -объектов достаточно и оптимально;

При $\lambda_{ijkl} > 1$, l -услуга оказывается полностью, но часть объектов недогружена;

При $\lambda_{ijkl} \gg 1$, l -услуга оказывается полностью, но часть объектов, возможно, требуется перепрофилировать (при этом под понятием k -тый объект понимается либо единственный объект, предоставляющий l -услугу, либо совокупность объектов, в сумме предоставляющих ту же услугу).

2. Полагая, что все услуги, предоставляемые k -тым объектом равнозначимы, показатель:

$$\lambda_{ijk} = \frac{\sum_{l=1}^{Pk} \lambda_{ijkl}}{Pk} \quad (2.5)$$

характеризует уровень оказания k -тым объектом всего перечня l -услуг, «порученных» этому объекту. (Мы говорим k -тым объектом, при этом понимаем, что это действительно, один объект, либо понимаем, что l -услуга распределяется каким-то рациональным образом между несколькими объектами, способными оказать l -услугу).

Нормировка критерия для второго случая. Так, если $\lambda_{ijk} = 0$, то это означает, что k -тый объект не предоставляет никаких порученных ему l -услуг.

При $0 < \lambda_{ijk} < 1$ означает, что k -тый объект предоставляет l -услугу, но не в полной мере и не все услуги;

При $\lambda_{ijk} \geq 1$ означает, что k -тый объект предоставляет все услуги с избытком.

В этом случае возможно перераспределение нагрузки по оказанию l -услуги между объектами, входящими в понятие k -тый объект. Например, k_1 – объект оказывает l -услугу с избытком, k_5 – объект оказывает l -услугу с недостатком

$$\lambda_{ij1l} + \lambda_{ij5l} \text{ приведут к } \lambda_{ijk} = 1.$$

Если услуги, предоставляемые k -тым объектом неравнозначимы, то необходимо ввести векторное представление показателя λ_{ijk} с применением векторов весов и видов услуг и их скалярного произведения:

$$\lambda_{ijk} = a_1 \lambda_{ijk1} + a_2 \lambda_{ijk2} + \dots + a_{Pk} \lambda_{ijkPk}. \quad (2.6)$$

3. Полагая далее, что все k -тые объекты, входящие в j -тый объект пространственной структуры i -той функции города, равнозначимы, вводим показатель

$$\lambda_{ij} = \frac{\sum_{K=1}^{Pj} \lambda_{ijk}}{Pj} \quad (2.7)$$

характеризующий уровень выполнения l -услуг, оказываемых k -тыми объектами жизнеобеспечения, социально-бытового, торгового и культурного обслуживания, входящими в j -тый объект пространственной структуры i -той функции города.

Нормировка критерия для третьего случая. При этом, $\lambda_{ij} = 0$ означает, что объектами, входящими в j -тый объект пространственной структуры i -той функции никакие услуги не предоставляются;

Если $0 < \lambda_{ij} < 1$, то это означает, что услуги объектов, входящих в j -тый объект пространственной структуры i -той функции, оказываются не полностью. Иерархическая схема позволяет выявлять на каком уровне, вплоть до конкретного предприятия (учреждения) и конкретной услуги, имеется недоработка.

Если $\lambda_{ij} \geq 1$, то следует, что услуги совокупности объектов, входящих в j -тый объект пространственной структуры i -той функции оказываются полностью ($\lambda_{ij}=1$) и при этом имеются определённые резервы ($\lambda > 1$).

4. Полагая, что все j -объекты пространственной структуры i -той функции города равнозначимы, показатель

$$\lambda_i = \frac{\sum_{j=1}^{Pi} \lambda_{ij}}{Pi} \quad (2.8)$$

характеризует степень выполнения i -той функции.

Нормировка критерия для четвёртого случая. При этом, если $\lambda_i=0$, то это означает, что i -той функцией население территории жилого района не обеспечено.

Если $0 < \lambda_i < 1$, то i -тая функция частично реализуется, при этом есть возможность выявить слабое звено – отсутствующие составляющие и объекты, предоставляемые услуг.

Если $\lambda_i \geq 1$, то i -тая функция в полной мере реализуется, т.е. на территории достаточно объектов, которые в полной мере исполняют порученные им услуги.

2.3.2 Критерии оценки доступности населению учреждений, предприятий и объектов обслуживания

Доступность – это создание условий беспрепятственного доступа к объектам жизнеобеспечения, социальной, инженерной и транспортной инфраструктур (жилым, общественным и производственным зданиям, строениям и сооружениям, включая те, в которых расположены физкультурно-спортивные организации, организации культуры и другие организации), к местам отдыха и к предоставляемым в них услугам.

Понятие «доступности» в градостроительной деятельности интерпретируется в нескольких значениях. Применительно к объектам жилых территорий можно выделить следующие три подхода оценки доступности [131]:

- с точки зрения удобства их территориального расположения (территориальная доступность);
- с точки зрения доступа к ним по времени (пространственно-временная доступность);
- с точки зрения доступа их определённым категориям населения.

В диссертации рассматриваются показатели *территориальной (пешеходной)* и *пространственно-временной (транспортной) доступности* населению учреждений, предприятий и объектов обслуживания, а также *персональной (инклюзивной) доступности* этих объектов различным категориям населения, например, маломобильным группам населения (МГН).

Для того чтобы определить уровень доступности населению учреждений, предприятий и объектов обслуживания, необходимо сравнить фактическое значение с нормативным или расчетным.

Ниже изображена иерархическая схема, поясняющая, каким образом, набор необходимых для жизнедеятельности человека услуг, предоставляемых объектами пространственной структуры, способствует реализации функций города [112].

$\Phi_{i1} \dots \Phi_{ij} \dots \Phi_{iP_a}$ – функции города ($i=1 \div P_a$) $P_a = 7$



$O_{ij1} \dots O_{ijk} \dots O_{ijP_{abk}}$ – территориально-пространственные объекты ($j=1 \div P_{abk}$)



${}^1C_{ij1} \dots {}^nC_{ijk} \dots {}^{P_{abck}}C_{ijP_j}$ – учреждения, предприятия и объекты обслуживания ($k=1 \div P_j$) и ($n=1 \div P_{abck}$)



${}^nD_{ijk1} \dots {}^nD_{ijk2} \dots {}^nD_{ijkP_l}$ – услуги ($l=1 \div P_{ln}$).

На схеме даны следующие обозначения:

P_a – количество функций города;

P_{abk} – количество территориально-пространственных объектов, реализующих i -ую функцию города;

P_{abck} – количество учреждений, предприятий и объектов обслуживания k -го типа (например, поликлиники);

${}^nC_{ijk}$ – n -ой объект k -го типа (например, 1^a поликлиника);

${}^nD_{ijkl}$ – l -услуга, оказываемая n -ым объектом k -го типа, входящим в состав j – того территориально-пространственного объекта, реализующего i -ую функцию города (например, диспансеризация);

P_{ln} – количество видов услуг, оказываемых n -ым объектом.

Если предположить полную (100%) обеспеченность объектами k -го типа, т.е. полное соответствие фактической мощности объекта и расчётной потребности для оказания определённой номенклатуры услуг, то доступность получения некоторой услуги сводится к доступности объекта, оказывающего эту услугу. Другими словами, если предположить, что суммарная мощность всех объектов k -го типа

соответствует численности населения территории, нуждающегося в получении услуг, то можно ограничиться доступом к одному объекту. При этом возможность получения услуги может быть частично или полностью исключена, что часто наблюдается, например, для маломобильных групп населения (МГН).

Доступность n -го объекта k -типа и, следовательно, доступность услуг, оказываемых в нем, определим следующими показателями

– *пешеходная доступность* ${}^nL_{1k}$

$${}^nL_{1k} = \frac{{}^N R_k}{{}^F R_{nk}}, \quad (2.9)$$

где ${}^N R_k$ – нормативный радиус пешеходной доступности для объектов k -го типа,

${}^F R_{nk}$ – фактический радиус пешеходной доступности n -го типа объекта k -го типа (в соответствии с СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений и СП 476.1325800.2020 Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайонов);

– *транспортная доступность* ${}^nL_{2k}$ – обеспечивает доступность до остановок пунктов наземного общественного транспорта (объектов транспортной инфраструктуры в соответствии с СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений и СП 476.1325800.2020 Территории городских и сельских поселений. Правила планировки застройки и благоустройства жилых микрорайонов)

$${}^nL_{2k} = \frac{{}^N t_k}{{}^F t_{nk}}, \quad (2.10)$$

где ${}^N t_k$ – норматив транспортной доступности для k -го типа объектов,

${}^F t_{nk}$ – время, фактически затрачиваемое на преодоление расстояния от места проживания до n -го объекта k -го типа

– *инклюзивная (персональная) доступность* – ${}^nL_{3k}$

$${}^nL_{3k} = \frac{{}^F q_{kn}}{{}^N q_k}, \quad (2.11)$$

где ${}^N q_k$ – нормативное требование к доступности объектов k -го типа,

${}^F q_{kn}$ – фактический показатель доступности n -го объекта k -го типа.

Персональная доступность отражает долю населения, имеющего возможность получения услуги в рассматриваемом учреждении (при реализации i -той функции города) в общем числе жителей на рассматриваемом участке. Математически это отношение фактической вместимости объекта к численности населения, проживающего на рассматриваемом участке. При этом численность населения, которому должны предоставляться услуги объекта жизнеобеспечения, можно определить исходя из нормативных актов субъекта РФ в части установленной плотности населения и потребностей населения (обычно соотносят к 1000 жителей) [132]:

$$N = \rho d / 1000, \quad (2.12)$$

где ρ – плотность населения в пределах шаговой или транспортной доступности объекта, чел/м²;

d – потребность в объекте жизнеобеспечения на 1000 жителей (например, число посещений этих объектов в год на 1000 человек населения или единица площади объекта, приходящаяся на 1000 человек).

Персональная доступность должна быть сопоставлена с обеспеченностью жизненно необходимыми и социально значимыми объектами в пределах радиуса пешеходной доступности и достаточной вместимости учреждения. Если не выполняется условие персональной доступности, то может рассматриваться вопрос о проектировании нескольких объектов жизнеобеспечения на территории, расположенной за пределами радиуса пешеходной доступности и ограниченной исчерпанием вместимости учреждения [112].

Обобщённый показатель доступности услуг, оказываемых n -ым объектом k -го типа принимает вид

$${}^n L_k = \prod_{m=1}^3 {}^n L_{mk} = {}^n L_{1k} \cdot {}^n L_{2k} \cdot {}^n L_{3k}. \quad (2.13)$$

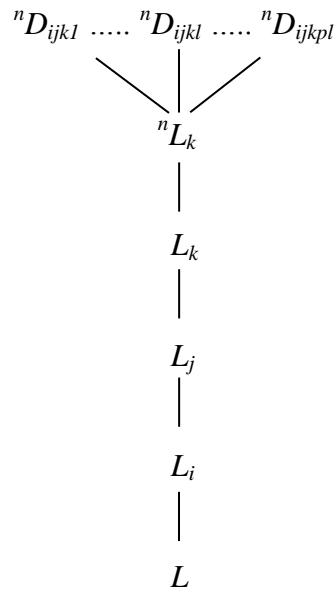
Нормировка критериев доступности ${}^n L_{mk}$ ($m = 1, 2, 3$).

Если ${}^n L_{1k} \geq 1$ – услуги, оказываемые n -ым объектом k -го типа полностью доступны, то показатель принимается равным 1;

Если $0 < {}^n L_{1k} < 1$, то услуги доступны частично (аналогично ${}^n L_{2k}$ и ${}^n L_{3k}$).

Показатели ${}^n L_{1k}$ и ${}^n L_{2k}$ – не могут равняться нулю, так как объекты, оказывающие услуги существуют и до них так или иначе можно добраться (например, далеко и долго). Однако показатель ${}^n L_{3k}$ может быть равным нулю (например, в ситуации с маломобильными группами населения: отсутствие пандуса, узкие двери). В этом случае услуга – недоступна.

Ниже приводится иерархическая схема оценки уровня доступности услуг, оказываемых как отдельным объектом k -го типа, так и всей системой объектов пространственной структуры, производящих услуги на данной территории.



На схеме даны следующие обозначения показателей:

${}^n D_{ijk1}$ – услуги, оказываемые n -ым учреждением, предприятием или объектом обслуживания k -го типа, входящим в состав j -тых территориально-пространственных объектов, реализующих i -ую функцию города;

${}^n L_k$ – показатель доступности услуг, оказываемых n -ым учреждением, предприятием или объектом обслуживания k -го типа;

L_k – показатель доступности услуг, оказываемых комплексом учреждений, предприятий или объектов k -го типа;

L_j – показатель доступности услуг, оказываемых совокупностью учреждений, предприятий и объектов обслуживания;

L_i – показатель доступности услуг, оказываемых территориально-пространственными объектами, реализующих i -ую функцию города;

L – показатель доступности услуг, оказываемых всеми территориально-пространственными объектами, находящимися на данной территории.

Доступность услуг, оказываемых всем комплексом объектов k -го типа определяется показателем

$$L_k = \frac{\sum_{n=1}^P P_{abck} n L_k}{P_{abck}} . \quad (2.14)$$

Аналогично определяется показатель доступности услуг, оказываемых совокупностью учреждений, предприятий или объектов обслуживания

$$L_j = \frac{\sum_{k=1}^P P_{abk} L_k}{P_{abk}} . \quad (2.15)$$

Далее – показатель доступности услуг, оказываемых j -тыми территориально-пространственными объектами, реализующими i -ую функцию города

$$L_i = \frac{\sum_{j=1}^P P_{ai} L_j}{P_{ai}} , \quad (2.16)$$

и, наконец, показатель доступности всех услуг, оказываемых на изучаемой жилой территории

$$L = \frac{\sum_{i=1}^7 L_i}{7} . \quad (2.17)$$

2.3.3 Критерий рациональности распределения времени для удовлетворения потребностей населения в жилой среде города

Представленная система функций города позволяет выполнить количественную оценку затрат времени на удовлетворение потребностей населения, оценив *реализуемость (полноту)* соответствующих услуг. Кроме того, по показателю баланса времени (суточного, недельного), который будет зависеть от общего бюджета времени и затрат представляется возможным дать оценку обеспеченности планировочных решений жилых территорий учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания.

Потребности населения жилых территорий могут быть определены как объективно обусловленная необходимость в определённых процессах (труд, сон, принятие пищи, развлечения и отдых и т.д.), так и в объектах социально-

бытового, торгового и культурного назначения, с помощью которых эти процессы могут быть реализованы. Возможность удовлетворения различных потребностей определяется, с одной стороны, индивидуальными предпочтениями и, с другой стороны, – общественными и индивидуальными затратами времени.

Из общего баланса времени населения жилых территорий выделяют: затраты времени на производственный процесс (рабочее время); нерабочее время, связанное с производством; время для домашнего труда; продолжительность сна, принятия пищи; удовлетворения других биологических потребностей; свободное время. Естественно, что требуемое время зависит от возраста, уровня доходов, социальной принадлежности населения. Например, между бюджетом времени мужчины и женщины наблюдаются различия [133].

Критерием рациональности распределения времени для удовлетворения потребностей населения в жилой среде города, может выступать целевая функция, направленная на максимальное повышение удовлетворённости населения путём получения различного рода услуг повседневного, периодического или эпизодического спроса.

Пусть ${}^n D_{ijk} = \sum_{l=1}^{P_{nl}} {}^n D_{ijkl}$ – количество услуг, оказываемых n -ым учреждением, предприятием и объектом обслуживания k -го типа, входящим в состав территориально-пространственных объектов, реализующих i -ую функцию города.

Все объекты k -го типа в сумме оказывают услуги:

$$D_{ijk} = \sum_{n=1}^{P_{abck}} {}^n D_{ijk}. \quad (2.18)$$

Все учреждения, предприятия и объекты обслуживания жилой зоны оказывают услуги:

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^{P_{abk}} {}^n D_{ijk}. \quad (2.19)$$

Количество услуг, оказываемых всеми территориально-пространственными объектами жилой зоны, реализующими i -ую функцию города:

$$D_i = \sum_{j=1}^{P_{ai}} {}^n D_{ij}. \quad (2.20)$$

Количество услуг, оказываемых всеми территориально-пространственными объектами города, исполняющими различные функции

$$D = \sum_{i=1}^7 D_i. \quad (2.21)$$

Пусть x_l – суточная единица времени на получение l -услуги ($l=1 \div P_{nl}$), оказываемой n -ым объектом k -го типа, входящим в состав j -тых территориально-пространственных объектов, реализующих i -ую функцию города. Как показывают выполненные ранее исследования по рациональному распределению бюджета времени [114], свободное от работы время (на посещение торговых центров, пользование объектами общественного обслуживания, на отдых, занятия творчеством и дополнительным образованием и др.) в зависимости от категории населения составляет от 3 до 5,5 час⁵. Т.е. в суточном бюджете времени на свободное от работы и учёбы для работающих и обучающихся категорий населения время можно выделить $T_{св.сут} = 3 \dots 5,5$ час, которое распределяется между оказанием P_{nl} - услуг, оказываемых n -ым объектом:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_{P_{nl}} \leq T_{св.сут}$$

Качество жизни и удовлетворённость населения уровнем развития социальной инфраструктуры многофункциональной жилой среды города улучшаются пропорционально времени x_l , затрачиваемому на получение l - услуги, т.е.

$$\Delta F = a_l x_l, \quad (2.22)$$

где a_l – коэффициент значимости (привлекательности, полезности) l - услуги за единицу времени.

Повышение удовлетворённости населения в жилой среде города от получения P_{nl} - услуг можно записать в виде следующей целевой функции

$$F = \sum_{l=1}^{P_{nl}} a_l x_l = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_l x_l + a_{P_{nl}} x_{P_{nl}} \rightarrow \max, \quad (2.23)$$

Наибольшая удовлетворённость – максимум этой функции – достигается путём оптимального распределения суточного (недельного) баланса времени между P_{nl} -услугами и n -объектами, их оказывающими.

Часть времени на получение l -той услуги нормирована в виде показателя пешеходной или транспортной доступности. Это время x_{lT} – часть времени, не влияющая на качество получения услуги, но входящая в общий баланс свободно-

⁵ Для неработающей части населения свободное время может быть больше: $T_{св.сут} = 5,5 \dots 10$ час

го времени. Поэтому, время на получение l -той услуги можно представить суммой

$$x_l = x_{ln} + x_{lt}, \quad (2.24)$$

где x_{ln} – часть времени, затрачиваемая на получение l -той услуги, не учитывая затраты времени на доступ к объекту;

x_{lt} – часть времени, затрачиваемая на пешеходную или транспортную доступность.

2.3.4 Критерий оценки реализуемости функций города

Результат количественной оценки реализуемости функций города территориально-пространственными объектами жилой зоны города представляет собой цифровое значение, характеризующее соответствие расчетных показателей обеспеченности и доступности объектов нормативным значениям градостроительного проектирования.

Критерием оценки реализуемости функций города на жилых территориях может быть интегральный показатель (индекс), который определяем исходя из условий:

- реализуемость функций города как показатель обеспеченности населения учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания с учетом степени удовлетворения рациональных потребностей человека (качества оказания услуг). Степень удовлетворения потребностей населения – показатель, используемый для характеристики фактически достигнутого уровня потребления каких-либо услуг в сравнении с их нормой рационального потребления. Рассчитывается как отношение фактического потребления услуг к значению их рационального потребления (например, к нормативу обеспеченности в соответствии с СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений);

- реализуемость функций города как показатель доступности населению услуг, оказываемых объектами различного функционального назначения. Рассчитывается как отношение фактической доступности к нормативу пространственной

доступности в соответствии с СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений;

Обратимся к математической интерпретации показателя реализуемости функций биосферосовместимого города.

Множество функций города включает семь элементов:

$$\Phi_i = \{\Phi_1; \Phi_2; \dots; \Phi_7\}; \quad (i=1, 2, \dots, 7).$$

Показатель ξ_{Φ_i} реализуемости i -ой функции города отражает результат комплексной оценки параметров функционально-планировочной организации жилых территорий и представляет собой вектор с двумя компонентами:

$$\bar{\xi}_{\Phi_i} = \{\bar{L}_{\Phi_i} \bar{\lambda}_{\Phi_i}\}, \quad (2.25)$$

где \bar{L}_{Φ_i} – вектор, содержащий совокупность отклонений фактической доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания от нормативных значений расстояний или времени; $\bar{L}_{\Phi_i} = \{l_{\Phi_1} l_{\Phi_2} \dots l_{\Phi_7}\}$;

$\bar{\lambda}_{\Phi_i}$ – вектор, содержащий совокупность отклонений фактической обеспеченности жилых территорий учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания от нормативных значений; $\bar{\lambda}_{\Phi_i} = \{\lambda_{\Phi_1} \lambda_{\Phi_2} \dots \lambda_{\Phi_7}\}$.

Особенность расчёта показателя ξ_{Φ_i} состоит в том, что составляющие обеспеченности и доступности каждого элемента Φ_i -й функции города неравнозначны. Главный компонент – это обеспеченность (вектор $\bar{\lambda}_{\Phi_i}$), если его нет, то автоматически нет и доступности (вектор \bar{L}_{Φ_i}) и реализуемости функции города. Поэтому, вклад территориально-пространственных объектов в реализацию i -той функции города может быть установлен безразмерными весовыми коэффициентами, полученными методом экспертных оценок. Весовые коэффициенты для оценки вклада объектов в реализуемость i -той функции города устанавливаются по результатам многолетней практики наблюдений (проектирования) и выявления статистических показателей при дополнительных исследованиях. В ходе расчетного алгоритма оценки уровня реализуемости функций города экспертами показателям обеспеченности и доступности ставится в соответствие безразмерная вели-

чина $\gamma = \{\gamma_{\phi_1} \ \gamma_{\phi_2} \ \dots \ \gamma_{\phi_7}\}$ – весовой коэффициент k -того компонента территориально-пространственного объекта в реализуемость i -той функции города ($0 \leq \gamma \lambda_{kj}^i \leq 1$).

Для жилых территорий интегральный показатель реализуемости всех семи функций города есть индикатор состояния многофункциональной жилой среды. Можно записать в следующем виде:

$$\xi_{\phi} = r_1 \cdot \xi^{\phi_1} + r_2 \cdot \xi^{\phi_2} + \dots + r_7 \cdot \xi^{\phi_7}, \quad (2.26)$$

где r_i – весовой коэффициент компонента Φ_i , т.к. некоторые функции могут быть реализуемыми не в полном объёме, а частично, в зависимости от элемента планировочной структуры и уровня его обеспеченности учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания, а также с учетом потребностей жителей и имеющихся инвестиций;

ξ_{ϕ_i} – показатель реализуемости i -той функции города, ($i=1, 2, \dots, 7$).

В случае, если все функции города в составе планировочных решений жилых территорий реализованы по принципу равнозначимости, т.е. веса распределены одинаково, то показатель их реализуемости имеет вид:

$$\xi_{\phi} = \frac{\sum_{i=1}^n \xi_{\phi_i}}{n}, \quad n = 1 \dots 7. \quad (2.27)$$

Нормировка критерия. Значение критерия находится в диапазоне от 0 до 1. Существует область допустимых значений, определяемых рациональными потребностями населения жилых территорий и нормативами градостроительного проектирования. Рациональные потребности населения также могут быть выявлены в ходе социологического опроса.

Интегральный показатель обеспечения жилых территорий городскими функциями может быть положен в основу обоснования функционально-планировочной организации жилой территории.

2.4 Методика обоснования функционально-планировочной организации жилых территорий

Блок-схема этапов реализации методики обоснования функционально-планировочной организации жилых территорий представлена на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 – Блок-схема реализации методики обоснования функционально-планировочной организации жилых территорий

Основной задачей разработанной методики является выбор и обоснование параметров, необходимых и достаточных для разработки планировочных решений жилых территорий в установленных пространственно-территориальных границах.

Методика включает следующие этапы [134].

Этап 1. Сбор и систематизация данных к обоснованию функционально-планировочной организации и оценки состояния многофункциональной жилой среды. Включает: анализ документов территориального планирования и другой градостроительной документации; анализ градостроительной ситуации с учетом запланированной взаимосвязи функциональных зон, допустимой плотности застройки, размеров и границ земельных участков, порядка землепользования; комплексный учёт природно-климатических, демографических, историко-культурных особенностей, техногенных и других факторов.

Этап 2. Обоснование функционально-планировочной организации жилых территорий. На данном этапе оцениваются имеющиеся территориально-пространственные ресурсы, и производится расчёт потребностей в площадях жилых территорий. На основе значений минимально допустимого уровня обеспеченности и максимально допустимого уровня доступности объектов осуществляется выделение элементов планировочной структуры, в которых предполагается реализация функций города. Разрабатывается компоновка функциональных зон и происходит установление границ территорий жилой зоны, общего пользования, границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства и социальной инфраструктуры. Разрабатываются несколько вариантов планировочных решений и осуществляется их сравнение на основе расчётного индекса реализуемости функций города в составе территориально-пространственных объектов.

Этап 3. Оценка состояния многофункциональной жилой среды. На предыдущем этапе устанавливаются характеристики планируемого развития и функциональной насыщенности территории жилой зоны объектами различного функционального назначения с учётом потребностей населения. В соответствии с разра-

ботанной сводной ведомостью показателей оценки (Приложение В) определяются градостроительные показатели жилых территорий по блокам «Пространственно-территориальные ресурсы» и «Структурно-планировочная и архитектурная организация территории». Устанавливается соответствие предлагаемых проектных решений требованиям градостроительного проектирования в соответствии с предложенными критериями оценки (формулы 2.4, 2.6, 2.9, 2.10, 2.11). Определяется индекс обеспеченности городскими функциями (формулы 2.25, 2.26) и выполняется мониторинг состояния жилой среды с учётом мнения общественности. Выясняются предпочтения населения по распределению бюджета времени на удовлетворение жизненно необходимых потребностей.

Этап 4. Разработка рекомендаций по градостроительному развитию жилых территорий и созданию благоприятных условий жизнедеятельности. В составе мероприятий данного этапа осуществляется формулировка рекомендаций по комплексному развитию территорий жилой застройки и разработке архитектурно-градостроительной концепции развития этих территорий, включая результаты количественной оценки обеспеченности объектами различного функционального назначения и реализуемости функций города в составе планировочных решений. Даются рекомендации по градостроительному зонированию жилых территорий и актуализации градостроительных регламентов с целью уточнения видов разрешенного использования земельных участков и размещения объектов капитального строительства для удовлетворения растущих потребностей населения.

По результатам оценки формулируются предложения по градоустройству и реновации жилой застройки (например, исключение из территории застройки потенциально опасных объектов и ее перепланировка, изменение функционального использования территории, осуществление природоохранных и компенсационных мероприятий и др.). Таким образом, ставится и решается вопрос о введении в практику градостроительного проектирования планировочных ограничений на размещение учреждений, предприятий и объектов обслуживания. В случае неблагоприятной градостроительной ситуации на проектируемой или реновируемой

территории, планировочные ограничения должны распространяться, в первую очередь, на жилые здания, детские учреждения, медицинские учреждения. Кроме того, могут рассматриваться такие мероприятия как: сокращение территорий, отводимых под застройку; компенсационные мероприятия в виде зелёных насаждений на общественной территории и другое.

2.5 Выводы по главе 2

1. Сформулированы исходные предпосылки и научная гипотеза формирования многофункциональной жилой среды города и создания благоприятных условий жизнедеятельности. В основу формирования многофункциональной жилой среды города положен принцип концепции биосферосовместимого города об удовлетворении потребностей населения через его функции.

2. Дано системное представление и построена концептуальная модель многофункциональной жилой среды как территориального пространства, в составе объектов пространственной структуры которого реализуются функции города и функциональные процессы в соответствии с потребностями населения.

3. Разработаны принципы и предложена модель функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны, базирующаяся на реализации в составе элементов планировочной структуры жилых территорий соответствующего типологического состава территориально-пространственных объектов, реализующих функции города.

4. Разработаны новые критерии оценки многофункциональной жилой среды города – показатели обеспеченности учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания и показатели территориальной (пешеходной, пространственно-временной (транспортной) и персональной доступности различным категориям городского населения, базирующиеся на сопоставлении фактических значений с нормативными. Также в качестве критерия, отражающего эффективность планировочных решений жилых территорий, можно рассматривать свободное время на удовлетворение потребностей населения в общем суточном балансе времени.

5. Разработана методика обоснования функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны, основной целью которой является выбор и обоснование параметров, необходимых и достаточных для разработки планировочных решений жилых территорий в установленных пространственно-территориальных границах, а также этап оценки принятия градостроительных решений требованиям градостроительного проектирования.

ГЛАВА 3 МЕТОД И РАСЧЕТНЫЕ АЛГОРИТМЫ ОЦЕНКИ РЕАЛИЗУЕМОСТИ ФУНКЦИЙ ГОРОДА НА ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

3.1 Алгоритм оценки реализуемости функций города для проектного решения жилого дома и придомовой территории

В соответствии с разработанным методическим подходом к оценке состояния многофункциональной жилой среды города (см. главу 2) каждая функция города реализуется через некоторую материальную составляющую – территориально-пространственный объект с целью оказания услуг (функциональных процессов) для удовлетворения потребностей населения (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Территориально-пространственные объекты в составе жилой зоны, в которых реализуются функции города

Функция города	Территориально-пространственные объекты	Составляющие (компоненты)	Функциональные процессы
Ф₁: Жизнеобеспечение	«МФЖЗ – многофункциональные жилые здания»	«С ₁ ^{Ф₁} - Жилые здания»	проживание
		«С ₂ ^{Ф₁} - Учреждения, организации и предприятия обслуживания»	оказание жизнеобеспечивающих услуг
	«ОТ – общественная территория»	«С ₃ ^{Ф₁} - Инженерная подготовка и защита территории»	подготовка к градостроительному использованию и защита территории
		«С ₄ ^{Ф₁} - Транспорт и улично-дорожная сеть»	транспортные процессы и движение пешеходов
		«С ₅ ^{Ф₁} - Инженерные сети»	снабжение жилых территорий ресурсами и выполнение задач, связанных с безопасностью
		«С ₆ ^{Ф₁} - Благоустройство»	улучшение функционального, санитарного, экологического и эстетического состояния жилой зоны
	«ОПК – объекты природного комплекса»	«С ₇ ^{Ф₁} - Охрана окружающей среды. Обращение с отходами	охрана окружающей среды жилой зоны

	«МФЖЗ – многофункциональные жилые здания»	«С ₈ ^{Ф1} - Мини-производства, не оказывающие вредного воздействия на окружающую среду»	оказание дополнительных жизнеобеспечивающих услуг, создание дополнительных рабочих мест
Ф₂: Развлечения и отдых	«МФЖЗ – многофункциональные жилые здания»	«С ₁ ^{Ф2} - Учреждения, организации и предприятия обслуживания»	оказание услуг в сфере развлечения и отдыха
	«МФОЗ – многофункциональные общественные здания»	«С ₂ ^{Ф2} - Спортивные сооружения»	занятия физкультурой и спортом
	«ОТ – общественная территория»	«С ₃ ^{Ф2} - Зоны массового кратковременного отдыха»	отдых на открытой территории жилой зоны
Ф₃: Власть	«МФЖЗ – многофункциональные здания»	«С ₁ ^{Ф3} - Объекты общественно-делового назначения»	возможность управлять поведением третьих лиц
	«МФОЗ – многофункциональные общественные здания»	«С ₂ ^{Ф3} - Объекты финансового назначения и бизнеса»	возможность осуществлять банковские операции
Ф₄: Милосердие	«МФЖЗ – многофункциональные жилые здания»	«С ₁ ^{Ф4} - Помещения в жилых и общественных зданиях»	возможность осуществлять акты милосердия в отношении третьих лиц
	«МФОЗ – многофункциональные общественные здания»	«С ₂ ^{Ф4} - Хостисы, дома-интернаты»	проживание и оказание помощи
	«ОТ – общественная территория»	«С ₂ ^{Ф4} - Обеспечение персональной доступности для МГН»	обеспечение доступности для МГН
Ф₅: Знания	«МФЖЗ – многофункциональные жилые здания»	«С ₁ ^{Ф5} - Объекты дошкольного, среднего профессионального и высшего профессионального образования»	оказание образовательных услуг
	«МФОЗ – многофункциональные общественные здания»	«С ₂ ^{Ф5} - Общедоступные библиотеки»	пользование произведениями печати и письменности для общественного пользования

Ф₆: Творчество	«МФЖЗ – многофункциональные жилые здания»	«С ₁ ^{Ф₆} - Объекты дополнительного образования»	оказание образовательных услуг дополнительного образования
	«МФОЗ – многофункциональные общественные здания»	«С ₂ ^{Ф₆} - Организации, выполняющие научные исследования и разработки»	участие в научных исследованиях и научном творчестве
		«С ₃ ^{Ф₆} - Музеи, театры, выставки»	публичное представление достижений
Ф₇: Связь с природой	«ОПК – объекты природного комплекса»	«С ₁ ^{Ф₇} - Объекты рекреационного, оздоровительного и природоохранного назначения: естественные и искусственные природные ландшафты и зоны рекреации»	отдых, оздоровление, прогулки

Рассмотрим алгоритм оценки реализуемости функций города для проектного решения жилого дома и придомовой территории на примере функции Ф₁: «Жизнеобеспечение». Функция города Ф₁: «Жизнеобеспечение» реализуется в составе трех территориально-пространственных объектов и включает восемь составляющих (компонентов): С₁^{Ф₁}, С₂^{Ф₁}, ..., С₈^{Ф₁}.

Структурная схема составляющих (компонентов), участвующих в реализации функции города Ф₁: «Жизнеобеспечение» представлена на рисунке 3.1.

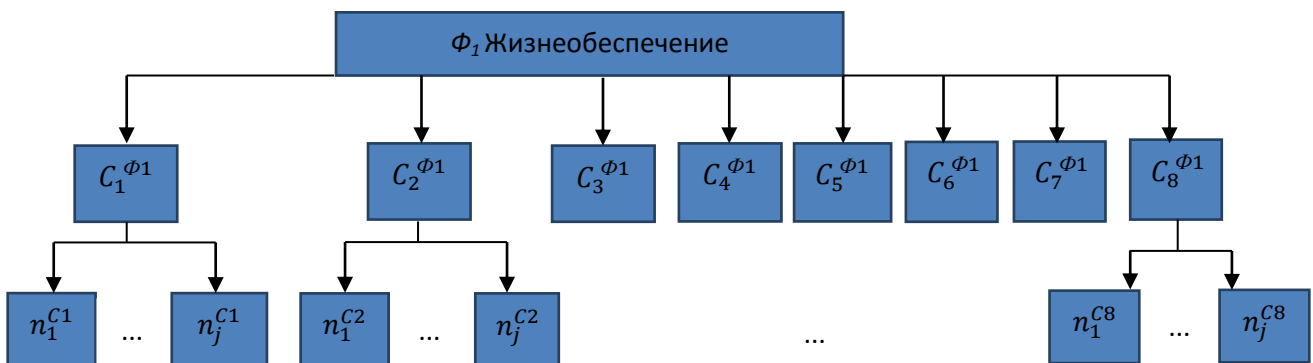


Рисунок 3.1 – Схема иерархии составляющих (компонентов) функции города Ф₁: «Жизнеобеспечение»

Требования действующих норм градостроительного и архитектурно-строительного проектирования к жилым зданиям, инфраструктуре и придомовой территории можно представить в виде векторов. В частности, требования нормативных документов к каждому элементу, составляющей (компоненту) рассматриваемой функции города Φ_1 : «Жизнеобеспечение» $C_i^{\phi^1}$ ($i = 1, 2, \dots, 8$) представим в виде многокомпонентного вектора:

$$\bar{C}_i^{\phi^1} = \{n_1^{C_1} n_2^{C_1} \dots n_j^{C_1} n_{n_{C_1}}^{C_1}\}, \quad (3.1)$$

где $n_j^{C_1}$ – j -тое требование к i -му элементу C^{ϕ^1} ($j = 1, 2, \dots, k_{C_1}$),

k_{C_1} – количество требований к i -му элементу (количество компонент вектора $\bar{C}_i^{\phi^1}$).

Воспользуемся экспертным методом оценки, в ходе которого каждому нормативному требованию $n_j^{C_1}$ экспертами назначается $l_j^{C_1}$ – весовой коэффициент, характеризующий степень значимости данного требования ($0 \leq l_j^{C_1} \leq 1$). Сумма

весовых коэффициентов подчиняется условию: $\sum_{j=1}^{k_{C_1}} l_j^{C_1} = 1$.

Требования нормативных документов к элементу $C_1^{\phi^1}$ – «Жилые здания» представим в виде многокомпонентного вектора 1-го уровня $\bar{C}_1^{\phi^1}$.

Весовые коэффициенты $l_j^{C_1}$, соответствующие каждой компоненте вектора 1-го уровня $\bar{C}_1^{\phi^1}$, также представим компонентами векторов $\bar{l}^{C_1} = \{l_1^{C_1} l_2^{C_1} \dots l_{k_{C_1}}^{C_1}\}$.

Фактические значения параметров, являющихся компонентами векторов $\bar{C}_1^{\phi^1}$, определяются в результате мониторинга (аудита, контроля качества) состояния жилья и прилегающей придомовой территории.

Сравнением фактических значений параметров $n_j^{C_1}$ с нормативными ${}^n n_j^{C_1}$, вычисляются их отношения:

$$\lambda_j^{C_1} = \frac{n_j^{C_1}}{{}^n n_j^{C_1}} \text{ либо } \left(\frac{{}^n n_j^{C_1}}{n_j^{C_1}} \right), \quad (j = 1, 2, \dots, k_{C_1}), \quad (3.2)$$

которые показывают степень отклонения фактического значения параметра от нормативного.

Характеристика λ_j^{C1} изменяется от 0 (полное несоответствие фактического значения параметра нормативному требованию) до 1 (полное соответствие).

Вычисление коэффициентов λ_j^{C1} проводилось по следующим правилам:

1. При задании норматива неравенством характеристика λ_j^{C1} принимается равной 1, если фактическое значение параметра удовлетворяет этому неравенству;
2. Характеристика λ_j^{C1} принимается равной 0 или 1, когда фактическое значение параметра не равно или равно нормативному значению параметра;
3. При качественном задании нормативного требования (да/нет), характеристика λ_j^{C1} равна 1/0, когда нормативное и фактическое требования одинаковы (противоположны) по смыслу.

Аналогично векторам 1-го уровня вводится для рассмотрения вектор $\bar{\lambda}^{C1}$, компонентами которого являются характеристики λ_j^{C1} .

Показатель соответствия элемента $C_j^{\Phi1}$ нормам градостроительного проектирования определяется как скалярное произведение векторов $\bar{\lambda}^{C1}$ и \bar{l}^{C1} :

$$\eta^{C1} = \bar{\lambda}^{C1} \cdot \bar{l}^{C1} = \sum_{p=1}^{k_{C1}} \lambda_p^{C1} \cdot l_p^{C1} = \lambda_1^{C1} \cdot l_1^{C1} + \dots + \lambda_{k_{C1}}^{C1} \cdot l_{k_{C1}}^{C1}. \quad (3.3)$$

Приведенный выше последовательность расчета показателя соответствия η^{C1} применяется к каждому жилому дому, входящему в совокупность объектов пространственной структуры – составляющую $C_1^{\Phi1}$ – «Жилые здания».

Обозначая этот показатель η_j^{C1} , где $j=1, 2, \dots, m$, m – количество жилых домов, и полагая весомость каждого дома одинаковой в составе множества $C_1^{\Phi1}$ – «Жилые здания», показатель соответствия совокупности домов жилой зоны будет равен среднему значению показателей соответствия по домам:

$$\eta_{\text{ср}}^{C1} = \frac{\sum_{i=1}^m \eta_i^{C1}}{m}. \quad (3.4)$$

Аналогично для оценки соответствия других элементов и компонентов $C_i^{\Phi_1}$ функции города Φ_1 : «Жизнеобеспечение» (см. таблицу 3.1) нормативным требованиям правил градостроительного проектирования, вводятся векторы 2-го и последующего уровней. Алгоритм оценки аналогичен вышеприведённому.

3.2 Алгоритм оценки реализуемости функций города для проектного решения группы жилых домов

Каждая функция города Φ_i реализуется в составе объектов пространственной структуры жилой группы. Например, в соответствии с положениями СП 42.13330.2016 2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (см. таблицу 3.1), функция города Φ_1 : «Жизнеобеспечение» содержит 8 групп компонентов $C_j^{\Phi_1}$ ($j=1, 2, 3, \dots, 8$). Далее:

Функция города Φ_2 содержит 3 группы компонентов $C_j^{\Phi_2}$ ($j=1, 2, 3$).

Функция города Φ_3 содержит 2 группы компонентов $C_j^{\Phi_3}$ ($j=1, 2$).

Функция города Φ_4 содержит 3 группы компонентов $C_j^{\Phi_4}$ ($j=1, 3$).

Функция города Φ_5 содержит 2 группы компонентов $C_j^{\Phi_5}$ ($j=1, 2$).

Функция города Φ_6 содержит 3 группы компонентов $C_j^{\Phi_6}$ ($j=1, 2, 3$).

Функция города Φ_7 содержит 2 группы компонентов $C_j^{\Phi_7}$ ($j=1$).

Состояние i -той функции города оценивается состоянием j -той группы объектов жизнеобеспечения $C_j^{\Phi_i}$. С этой целью, для каждой группы компонентов $C_j^{\Phi_i}$ устанавливаются k -интегральных показателя состояния I_{ijk} , входящих в j -ю группу объектов пространственной структуры, необходимых для реализации i -ой функции. Например, для функции Φ_1 компонента $C_1^{\Phi_1}$:

I_{111} – уровень комфортности помещений;

I_{112} – уровень доступности жилья;

I_{113} – уровень комфортности территорий.

Для расчета интегрального показателя I_{ijk} принимаются нормируемые индикаторы (нормативные требования градостроительного проектирования).

Рассмотрим алгоритм оценки реализуемости функций города для проектного решения группы жилых домов на примере функции города Φ_1 : «Жизнеобеспечение».

Вначале обратимся к группе $C_1^{\Phi_1}$, которая является 1-ым элементом компонента “Жилые здания” ($j=1$). Эта группа состоит из множества m жилых зданий, к каждому из которых требования нормативных документов удобно представить в виде многокомпонентного вектора

$$\bar{z}_i = \{n_{i1} \ n_{i2} \ \dots \ n_{ij} \ \dots\}, \quad (3.5)$$

где \bar{z}_i – вектор совокупности требований к i -му жилому зданию из группы $C_1^{\Phi_1}$ ($i=1, 2, \dots, m$);

n_{ij} – j -ое требование к i -му жилому зданию из группы $C_1^{\Phi_1}$ ($j=1, 2, \dots, p_i$);

p_i – количество требований к i -му зданию ($k=1$).

(Замечание. Пока учитываются только требования, характеризующие уровень комфортности помещений, то есть $k=1$. Таким образом, общее число требований к жилому дому разбивается на две группы p_1 и p_2 , где p_1 – требования, характеризующие уровень комфортности помещений; p_2 – требования, характеризующие доступность жилья ($k=2$)).

Каждому требованию n_{ij} экспертами ставится в соответствие безразмерная величина l_{ij} – весовой коэффициент, характеризующий степень значимости данного требования ($0 \leq l_{ij} \leq 1$). Сумма весовых коэффициентов подчиняется условию:

$$\sum_{j=1}^{p_i} l_{ij} = 1.$$

Весовые коэффициенты l_{ij} также представляем компонентами векторов

$$\bar{l}_i = \{l_{i1}, l_{i2}, \dots, l_{ip_i}\}, (i=1, 2, \dots, m).$$

В результате анализа проектных решений по возведению группы жилых домов и их придомовой территории или мониторинга их состояния определяются фактические значения параметров (требований) ${}^{\phi}n_{ij}$, являющихся компонентами векторов \bar{z}_i . Для сравнения фактических значений параметров ${}^{\phi}n_{ij}$ с нормативными ${}^n n_{ij}$, вычисляются их отношения

$$\lambda_{ij} = \frac{{}^n n_{ij}}{{}^{\phi} n_{ij}}, \text{ либо } \frac{{}^{\phi} n_{ij}}{{}^n n_{ij}}, \quad (3.6)$$

которые показывают степень отклонения фактических значений от нормативных.

Аналогично векторам \bar{z}_i введём для рассмотрения вектор оценочных характеристик λ_{ij}

$$\bar{\lambda}_{ij} = \{\lambda_{i1} \lambda_{i2} \dots \lambda_{ip_i}\}.$$

Далее определим показатель соответствия i -го жилого здания из группы $C_1^{\Phi 1}$ как скалярное произведение векторов $\bar{\lambda}_{ij}$ и \bar{l}_i

$$\eta_i = \bar{l}_i \cdot \bar{\lambda}_{ij} = l_{i1} \cdot \lambda_{i1} + l_{i2} \cdot \lambda_{i2} + \dots + l_{ip_i} \cdot \lambda_{ip_i}, (i=1, 2, \dots, m). \quad (3.7)$$

Совокупность показателей η_i можно представить компонентами вектора $\bar{\eta}_{(1 \div m)}$

$$\bar{\eta}_{(1 \div m)} = \{\eta_1 \eta_2 \dots \eta_m\}.$$

Полная значимость жилых зданий, входящих в группу $C_1^{\Phi 1}$, различная. Введем вектор весовых коэффициентов зданий $\bar{\mu}_{(1 \div m)}$

$$\bar{\mu}_{(1 \div m)} = \{\mu_1 \mu_2 \dots \mu_m\}, \sum_{k=1}^m \mu_k = 1,$$

где μ_k – весовой коэффициент k -го здания ($k=1, 2, \dots, m$) из группы $C_1^{\Phi 1}$.

Тогда показатель соответствия совокупности m зданий, входящих в группу $C_1^{\Phi_1}$ (жилую зону), нормативным требованиям принимает вид скалярного произведения векторов $\bar{\eta}_{(1\div m)}$ и $\bar{\mu}_{(1\div m)}$

$$\eta^{C_1^{\Phi_1}} = \bar{\mu}_{(1\div m)} \cdot \bar{\eta}_{(1\div m)} = \mu_1 \cdot \eta_1 + \mu_2 \cdot \eta_2 + \dots + \mu_m \cdot \eta_m. \quad (3.8)$$

В случае одинаковой значимости домов показатель соответствия будет равен среднему значению показателей соответствия по домам

$$\eta_{cp}^{C_1^{\Phi_1}} = \frac{\sum_{i=1}^m \eta_i}{m}. \quad (3.9)$$

(Примечание. Этот показатель получен с учётом только требований к комфортности помещений – группа требований p_1).

Совершенно аналогично, с учетом других требований, характеризующих доступность жилья, строится показатель для $k=2$ – $\eta_2^{C_1^{\Phi_1}}$. Тогда оба показателя $\eta_1^{C_1^{\Phi_1}}$ и $\eta_2^{C_1^{\Phi_1}}$ можно считать компонентами вектора $\bar{\eta}^{C_1^{\Phi_1}}$

$$\bar{\eta}^{C_1^{\Phi_1}} = \{ \eta_1^{C_1^{\Phi_1}} ; \eta_2^{C_1^{\Phi_1}} \}.$$

Если предположить различную значимость характеристик: уровень комфортности и уровень доступности, то вводя вектор весовых коэффициентов их значимости

$$\bar{v} = \{ v_1 v_2 \},$$

получим комплексный показатель соответствия группы $C_1^{\Phi_1}$ (жилых домов) нормативным требованиям, как скалярное произведение векторов \bar{v} и $\bar{\eta}^{C_1^{\Phi_1}}$

$$\eta_{компл}^{C_1^{\Phi_1}} = \bar{v} \cdot \bar{\eta}^{C_1^{\Phi_1}} = v_1 \cdot \eta_1^{C_1^{\Phi_1}} + v_2 \cdot \eta_2^{C_1^{\Phi_1}}. \quad (3.10)$$

Показатель соответствия компонента Φ_1 : Жизнеобеспечение определяется как

$$\eta^{\Phi_1} = \zeta_1 \cdot \eta_{компл}^{C_1^{\Phi_1}} + \zeta_2 \cdot \eta_{компл}^{C_2^{\Phi_1}} + \dots + \zeta_8 \cdot \eta_{компл}^{C_8^{\Phi_1}}, \quad (3.11)$$

где ζ_j – весовой коэффициент значимости группы $C_j^{\Phi_1}$ ($j=1, 2, \dots, 8$).

3.3 Алгоритм оценки реализуемости функций города для проектного решения жилого района города

Рассмотрим j -й район города с d_j количеством жилых домов ($j=1, 2, \dots, m$). Мониторинг показал x_{ij} долю домов от общего числа с i -м качеством ($i=1, 2, \dots, n$) – уровнем комфортности. Например, $i=1$ означает группу домов с качеством 0 – 0,25 (0 – 25%); $i=2$ с качеством 0,26 – 0,5 (26 – 50%); $i=3$ с качеством 0,51 – 0,75 (51 – 75%); $i=4$ с качеством 0,76 – 1,0 (76 – 100%).

Тогда вектор

$$\bar{e}_j = \{x_{1j} \ x_{2j} \ x_{3j} \ \dots \ x_{nj}\}$$

является относительной мерой качества жилого фонда j -го района города.

Очевидна связь переменных x_{ij}

$$x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{nj} = 1 \text{ (100\%).}$$

Множество (совокупность) жилых зданий района однозначно представляет \bar{e} – n -мерный вектор с координатами (x_{1j}, \dots, x_{nj}) .

Исходными данными для построения векторов по районам являются доли от общего количества домов (таблица 3.2) с различными показателями качества (вычисляются по результатам мониторинга).

Таблица 3.2 – Распределение группы объектов (жилых зданий) по категориям состояний

№	Наименование района	Общее количество жилых зданий	Доля (процент) зданий определённого состояния			
			0 – 0,25 (0 – 25%)	0,26 – 0,5 (26 – 50%)	0,51 – 0,75 (51 – 75%)	0,76 – 1,0 (76 – 100%)
1	Северный	150	25	35	45	10
2	Заводской	.....	.....	.....	.....	.....
...
m	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		Σ 300				

Учет количества домов в конкретном районе достигается путем скалярного произведения вектора \bar{e}_j и коэффициента ω_j – доли домов данного региона в

общем количестве домов в городе. Это необходимо для сравнения состояний домов в районах. Например, в городе четыре района, в каждом из которых имеется доля зданий определённого состояния.

Полученный в результате вектор

$$\bar{E}_j = \omega_j \cdot \bar{e}_j$$

является взвешенной мерой оценки качества домов в районе. Эти векторы являются условно свободными, т. е. они имеют привязку к данному району. Однако над ними могут производиться некоторые математические операции как со свободными векторами.

Данные по j -му району можно представить в виде 4-х мерного вектора

$$\bar{E}_j = k \cdot \omega_j (x_{1j} \dots x_{4j}),$$

где x_{ij} ($i=1 \div 4, j=1 \div m$) – доля домов с соответствующим показателем качества

$$\bar{E}_j = k \cdot \omega_j (25; 35; 45; 10).$$

Долю множества домов в j -ом районе в общей совокупности домов в городе отражает ω_j – весовой коэффициент, равный

$$\omega_j = \frac{150}{300} = 0,5.$$

k – масштабный коэффициент, приводящий дробные числа (компоненты вектора) в целые. Если $k=100$ – равносильно представлению исходных данных в процентах, т.е. в этом случае вектор

$$\bar{E}_j = \omega_j (X_{1j}; X_{2j}; \dots; X_{4j}),$$

где X_{ij} – процент зданий с соответствующим качеством (уровнем комфортности).

Тогда суммарный вектор j -ого жилого района

$$\bar{E}_\Sigma = \bar{E}_{\Sigma 1} + \bar{E}_{\Sigma 2} = (\bar{E}_1 + \bar{E}_2 + \bar{E}_3 + \bar{E}_4).$$

Возможно построение суммарного вектора \bar{E}_Σ , смысл которого заключается в оценке состояния жилищного фонда в городе

$$\bar{E}_\Sigma = \bar{E}_1 + \dots + \bar{E}_4 = (\omega_1 X_{11} + \omega_1 X_{21} + \dots + \omega_2 X_{12} + \omega_2 X_{22} + \dots + \omega_j X_{ij}). \quad (3.12)$$

3.4 Алгоритм оценки уровня территориальной и пространственно-временной доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания

Расчёт производится на базе предложенных в главе 2 критериев доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания для населения города.

3.4.1 Алгоритм оценки уровня территориальной доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания

Действующие нормативы градостроительного проектирования СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» определяют следующие требования территориальной (пешеходной) доступности объектов (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Показатели территориальной (пешеходной) доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания

Функция города	Учреждения, предприятия и объекты обслуживания	Уровень планировочной структуры	Показатель территориальной доступности (радиус пешеходной доступности), не более	Источник
Ф ₁ : Жизнеобеспечение	Поликлиники и их филиалы	жилая зона	1000 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
	Аптеки	жилая зона	500 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
	Предприятия торговли, общественного питания и бытового обслуживания местного значения	город	2000 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
	Остановочные пункты станций метрополитена, скоростного трамвая и городской железной дороги	город	не более 100 м	СП 42.13330.2016 (п.11.26)

	Стоянки для хранения легковых автомобилей	город (жилая зона)	не более 800 м	СП 42.13330.2016 (п.11.32)
Ф ₂ : Развлечения и отдых	Помещения для физкультурно-оздоровительных занятий	город (жилая зона)	500 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
	Физкультурно-спортивные центры жилых районов	город (жилая зона)	1500 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
Ф ₃ : Власть	Отделения связи и банки	город (жилая зона)	500 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
	Администрации районов, города, области	<u>Не нормируется</u>		
	Полиция, прокуратура, суды	<u>Не нормируется</u>		
Ф ₄ : Милосердие	Дома-интернаты	город, пригородная зона	<u>Не нормируется</u>	СП 145.13330.2012
	Дома милосердия для инвалидов среднего и старшего возраста	город, пригородная зона	<u>Не нормируется</u>	Рекомендации по проектированию домов милосердия для инвалидов среднего и старшего возраста
	Хосписы	город, пригородная зона	<u>Не нормируется.</u> Доступность проезда к хосписам больных и их родственников, близость к действующим больницам и зданиям для богослужения	ТСН 31-301-94 г. Москвы (не действует)
Ф ₅ : Знания	Дошкольные образовательные организации	жилая зона	300 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
	Общеобразовательные организации (начальное общее и основное общее образование)	жилая зона	300 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
	Общеобразовательные организации (среднее общее образование)	жилая зона	400 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
	Общеобразовательные организации (начальное общее и основное общее образование)	жилая зона	400 м	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
Ф ₆ : Творчество	<u>Не нормируется.</u> Рекомендуется предусматривать доступность проезда и близость к объектам			
Ф ₇ : Связь с природой	Рекреационные зоны	город	1 500 м	СП 42.13330.2016 (п.9.4)

Каждая Φ_i - функция города – содержит j -ю группу оценки D_{ij} показателя доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания. Так, например, по показателю пешеходной доступности содержит 5 групп оценки D_{1j} ($j=1, 2, \dots, 5$). Всего, в соответствии с действующими нормативами градостроительного проектирования СП 42.13330.2016, к оценке может принято 14 групп жизненно необходимых и социально значимых объектов.

Для оценки территориальной доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания жителям конкретного жилого дома прилагается следующий алгоритм оценки.

В результате соответствующего мониторинга (анализа проектной документации) определяются фактические минимальные расстояния R_{ij} от дома до объектов, входящих в группу D_{ij} – радиусы обслуживания населения. Полученные данные удобно представить в виде 14-ти компонентного вектора \bar{R}_k

$$\bar{R}_k = \{R_{11} R_{12} R_{13} R_{14} R_{15} R_{21} R_{22} R_{31} R_{51} R_{52} R_{53} R_{54} R_{55} R_{71}\}$$

$$\bar{R}_k = \{R_{11} R_{12} \dots R_{71}\},$$

где \bar{R}_k – вектор совокупности фактических минимальных расстояний от k -го жилого дома до ближайших объектов, входящих в 14 групп оценки состояния компонентов D_{ij} функций города Φ_i .

На схеме рисунка 3.2 показаны окружности с нормативными радиусами пешеходной доступности ${}^H R_{ij}$ для каждой группы оценки D_{ij} (по данным таблицы 3.2).

Для сравнения фактических расстояний ${}^F R_{kij}$ конкретного k -го дома с нормативными радиусами пешеходной доступности ${}^H R_{ij}$ вычислим их отношения

$$a_{kij} = \frac{{}^H R_{kij}}{{}^F R_{ij}}. \quad (3.13)$$

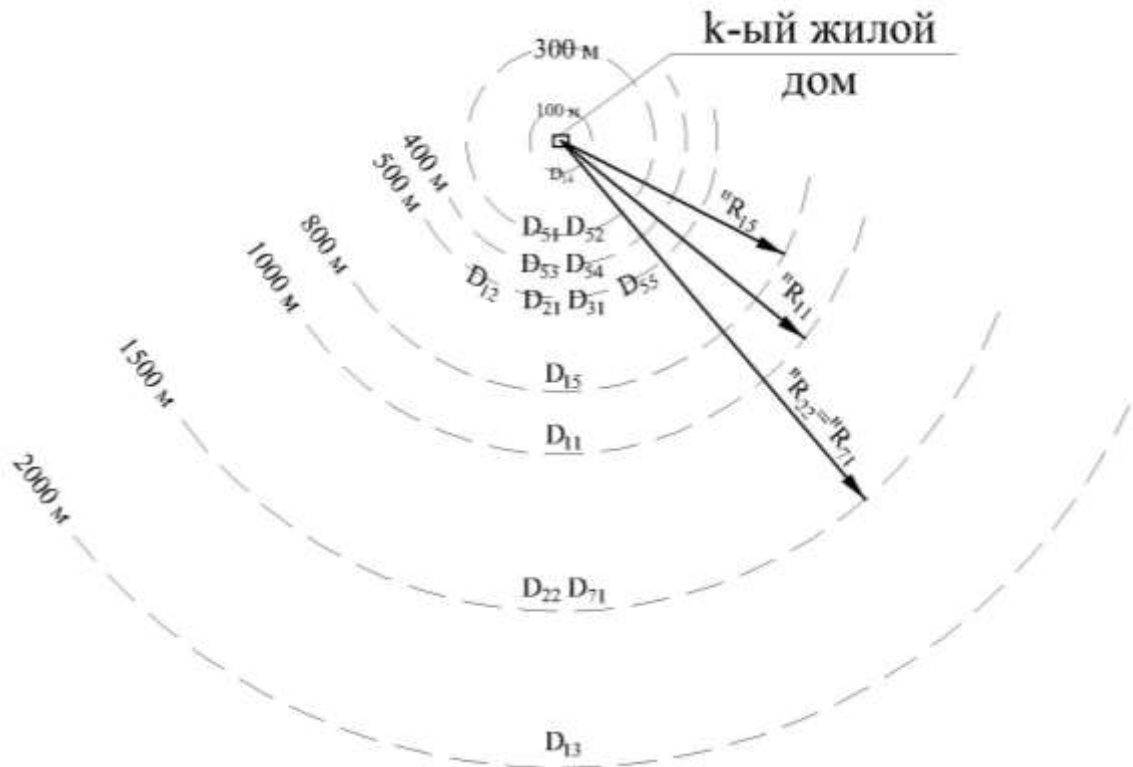


Рисунок 3.2 – Схема радиусов территориальной доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания

Полученные отношения представим компонентами вектора \bar{A}_k

$$\bar{A}_k = \{a_{k11} \ a_{k12} \ \dots \ a_{k71}\},$$

где \bar{A}_k – вектор 1-го уровня, содержащий совокупность отклонений фактических расстояний k -го дома до значимых объектов от нормативных значений этих расстояний.

Каждой группе оценки D_{ij} города экспертами ставится в соответствие весовой коэффициент l_{ij} , характеризующий степень значимости группы оценки D_{ij} для реализации функции города Φ_i . Эти коэффициенты также представляются многокомпонентным вектором \bar{L}_{ij}

$$\bar{L}_{ij} = \{l_{11} \ l_{12} \ \dots \ l_{71}\}.$$

Тогда комплексный показатель территориальной доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания жителям k -го дома на территории данного

района (квартала) может быть определен как скалярное произведение векторов \bar{A}_k и \bar{L}_{ij}

$$\eta_{k \text{ тер}} = \bar{A}_k \bar{L}_{ij} = \{a_{k11}l_{11} + a_{k12}l_{12} + \dots + a_{k71}l_{71}\}. \quad (3.14)$$

Заметим, что в случае $R_{kij} > R_{ij}$ – показатель a_{kij} принимается равным 0, т.е. объект недоступен, а в случае $R_{kij} \leq R_{ij}$ – показатель a_{kij} принимается равным 1.

Таким образом, строятся показатели доступности для всех домов данного района (квартала). Совокупность показателей η_k ($k=1, 2, \dots, m$) можно представить m -компонентным вектором 2-го уровня

$$\bar{\eta}_{\text{район}} = \{\eta_1 \eta_2 \dots \eta_m\}.$$

В случае одинаковой значимости домов показатель территориальной доступности для населения всего жилого района (микрорайона, квартала и т.п.) будет равен среднему значению показателей доступности по домам

$$\eta_{\text{район}} = \frac{\sum_{k=1}^m \eta_k}{m}. \quad (3.15)$$

Показатель территориальной доступности по городу (при одинаковой значимости жилых территориальных образований)

$$\eta_{\text{город}} = \frac{\sum_{l=1}^r \eta_{\text{район}l}}{r}, \quad (3.16)$$

где r – количество жилых территориальных образований в городе.

3.4.2 Алгоритм оценки пространственно-временной (транспортной) доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания

В соответствии с требованиями разделов 9, 10 и 11 СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» транспортная доступность учреждений, предприятий и объектов обслуживания

(поликлиник, амбулаторий, фельдшерско-акушерских пунктов, аптек и других) принимается в пределах 30 мин (с использованием транспорта) (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Показатели пространственно-временной (транспортной доступности) учреждений, предприятий и объектов обслуживания

Функция города	Учреждения, предприятия и объекты обслуживания	Уровень планировочной структуры	Показатель пространственно-временной (транспортной) доступности	Источник
Ф₁: Жизнеобеспечение	Поликлиники, амбулатории, фельдшерско-акушерские пункты и аптеки	Город, жилая зона	в пределах 30 мин (с использованием транспорта)	СП 42.13330.2016 (п.10.4)
	Места работы (места приложения труда)	Город с населением до: 2000 тыс. чел	не более 45 мин	СП 42.13330.2016 (п.11.2)
		1000 тыс. чел.	не более 40 мин	СП 42.13330.2016 (п.11.2)
		500 тыс. чел.	не более 37 мин	СП 42.13330.2016 (п.11.2)
		250 тыс. чел.	не более 35 мин	СП 42.13330.2016 (п.11.2)
		100 тыс. чел.	не более 30 мин	СП 42.13330.2016 (п.11.2)
		свыше 2 млн чел.	максимально допустимые затраты времени следует определять по обоснованиям с учетом фактического расселения, размещения мест приложения труда и уровня развития транспортных систем	СП 42.13330.2016 (п.11.2)
Ф₂: Развлечения и отдых	Объекты массового кратковременного отдыха населения, расположенных в зонах рекреационного назначения	город, жилая зона	не более 1,5 ч на общественном транспорте	СП 42.13330.2016 (п.9.7)

Φ_3: Власть	<u>Не нормируется</u>			
Φ_4: Милосердие	Дома-интернаты	город	<u>Не нормируется</u>	СП 145.13330.2012
	Дома милосердия для инвалидов среднего и старшего возраста	город	<u>Не нормируется</u>	Рекомендации по проектированию домов милосердия для инвалидов среднего и старшего возраста
	Хосписы	город	<u>Не нормируется.</u> Доступность проезда к хосписам больных и их родственников	ТСН 31-301-94 г. Москвы (не действует)
Φ_5: Знания	Общеобразовательные организации (начальное общее образование)	жилая зона	не более 15 минут (в одну сторону)	СП 42.13330.2016 (п.10.5)
	Общеобразовательные организации (основное общее и среднее общее образование)	жилая зона	не более 50 мин (в одну сторону)	СП 42.13330.2016 (п.10.5)
Φ_6: Творчество	<u>Не нормируется</u>			
Φ_7: Связь с природой	Городские и районные парки	Город жилая зона	не более 30 мин на общественном транспорте не более 20 мин на общественном транспорте	СП 42.13330.2016 (п.9.4)
	Городские парки, лесопарки	Город	не более 20 мин	СП 42.13330.2016 (п.9.9)
	Парки планировочных районов	жилая зона	не более 15 мин	СП 42.13330.2016 (п.9.9)

Из таблицы 3.4, в которой учреждения, предприятия и объекты обслуживания «привязаны» к функциям города, очевидно, что показатели транспортной доступности отсутствуют для объектов, которые составляют такие функции города как «Власть», «Милосердие» и «Творчество».

Каждый компонент функции города Φ_i содержит некоторую часть (j -ю группу оценки Φ_{ij}) инфраструктуры жилого района:

Функция города Φ_1 содержит 2 группы оценки Φ_{11}, Φ_{12} ;

Функция города Φ_2 содержит 1 группу оценки Φ_{21} ;

Функции города Φ_3, Φ_4 – не нормируются;

Функция города Φ_5 содержит 2 группы оценки Φ_{51}, Φ_{52} ;

Функция города Φ_6 – не нормируется;

Функция города Φ_7 содержит 3 группы оценки $\Phi_{71}, \Phi_{72}, \Phi_{73}$. Всего десять групп оценки.

Для оценки пространственно-временной (транспортной) доступности объектов жизнеобеспечения, социально-бытового, торгового и культурного обслуживания жителям конкретного дома предлагается использовать следующий алгоритм расчёта.

Нормативные требования транспортной доступности для групп оценки Φ_{ij} принимаются различными в зависимости от вида объектов и их пространственного размещения (таблица 3.4). Так, для группы оценки Φ_{11} устанавливается один норматив ${}^n T_{111}$;

для Φ_{12} устанавливаются 5 нормативов ${}^n T_{121} - {}^n T_{125}, {}^n T_{126}$;

для Φ_{21} устанавливается 1 норматив ${}^n T_{211}$;

для Φ_{51} устанавливается 1 норматив ${}^n T_{511}$;

для Φ_{52} устанавливается 1 норматив ${}^n T_{521}$;

для Φ_{71} устанавливаются 2 норматива ${}^n T_{711}, {}^n T_{712}$;

для Φ_{72} устанавливается 1 норматив ${}^n T_{721}$;

для Φ_{73} устанавливается 1 норматив ${}^n T_{731}$.

Итого 14.

Комплексный показатель транспортной доступности можно представить многокомпонентным вектором, компоненты которого T_{ijk} являются определяемые опытным путем – замерами времени, затрачиваемого жителями конкретного m -го дома на рассматриваемой территориальной единице (например, в жилом

квартале города) для достижения оптимальным способом (с наименьшими затратами времени) различных объектов

$$\bar{T}_m = \{T_{111} T_{121} T_{122} \dots T_{731}\},$$

где \bar{T}_m – вектор совокупности фактических оптимальных времён преодоления расстояний от m -го жилого дома до ближайших учреждений, предприятий и объектов обслуживания, входящих в семь групп оценки состояний Φ_{ij} компонентов функций города Φ_i .

Замечание. Следует придерживаться правила, согласно которому три индекса в элементе вектора T_{ijk} принимаются следующие значения:

Если $i = 1$, то $j = 1 \div 2$. Если $j = 1$, то $k = 1$; если $j = 2$, то $k = 1 \div 6$.

Если $i = 2$, то $j = 1, k = 1$.

Если $i = 5$, то $j = 1 \div 2, k = 1$.

Если $i = 7$, то $j = 1 \div 3$. Если $j = 1$, то $k = 1, 2$; если $j = 2$, то $k = 1$; если $j = 3$, то $k = 1$.

На рисунке 3.3 изображены окружности с радиусами ${}^n T_{ijk}$, измеряемыми нормативными отрезками времени достижения объектов группы оценки Φ_{ij} от m -го объекта жизнеобеспечения, социально-бытового, торгового и культурного обслуживания.

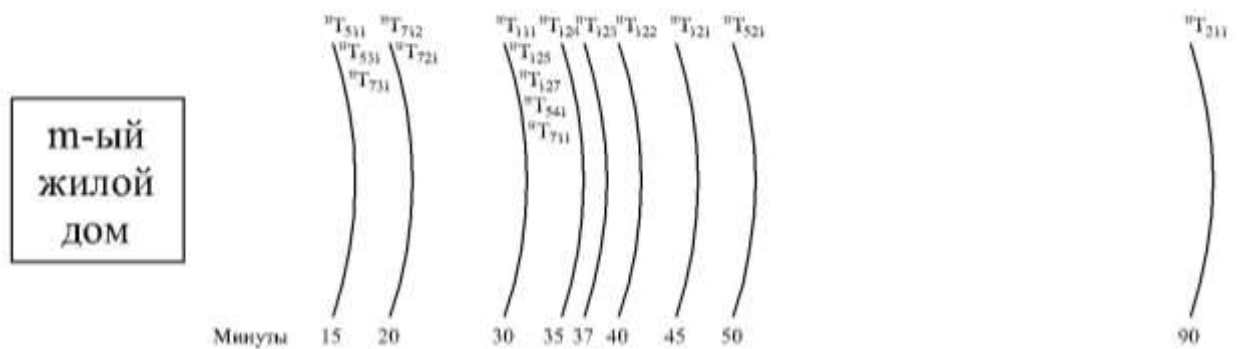


Рисунок 3.3 – Схема нормативных отрезков времени достижения различных объектов от m -го жилого дома

Для сравнения фактического времени T_{ijk} с нормативными значениями

${}^n T_{ijk}$ вычислим их отношения для m -го объекта

$$b_{mijk} = \frac{{}^H T_{mijk}}{{}^F T_{ijk}}. \quad (3.17)$$

Полученные соотношения представим компонентами вектора \bar{B}_m

$$\bar{B}_m = \{b_{m111} \ b_{m121} \ \dots \ b_{m731}\},$$

где \bar{B}_m – вектор 1-го уровня, содержащий совокупность отклонений фактических значений времени для m -го дома от нормативных значений.

Каждой группе оценки Φ_{ij} экспертами ставятся в соответствие весовой коэффициент l_{ijk} , характеризующий степень значимости требования T_{ijk} . Эти коэффициенты также представляются компонентами многокомпонентного вектора \bar{L}_m

$$\bar{L}_m = \{l_{111} \ l_{121} \ \dots \ l_{731}\}.$$

Тогда комплексный показатель транспортной доступности m -го дома на территории жилого района (микрорайона, квартала) может быть определен как скалярное произведение векторов \bar{B}_m и \bar{L}_m

$$\eta_{m \text{ трансп. дост}} = \bar{B}_m \bar{L}_m = \{b_{m111} l_{111} \ b_{m121} l_{121} \ \dots \ b_{m731} l_{731}\}. \quad (3.18)$$

Замечание. Показатель b_{mijk} принимается равным 0, если $T_{mijk} > {}^H T_{ijk}$.

В случае $T_{mijk} \leq {}^H T_{ijk}$ – показатель b_{mijk} принимается равным 1.

Комплексный показатель $\eta_{m \text{ трансп. дост}} = 0$ означает недоступность всех учреждений, предприятий и объектов обслуживания жителям данного жилого дома; при $\eta_{m \text{ трансп. дост}} = 1$ доступность всех объектов полная; при $0 < \eta_{m \text{ трансп. дост}} < 1$ – доступность частичная.

Таким же образом строятся показатели доступности для всех домов данной территориальной единицы. Совокупность показателей для этих n домов можно представить n -компонентным вектором 2-го уровня

$$\bar{\eta}_{\text{район трансп. дост}} = \{ \eta_{1\text{трансп. дост}}, \eta_{2\text{трансп. дост}}, \dots, \eta_{n\text{трансп. дост}} \}.$$

В случае одинаковой значимости всех жилых домов рассматриваемой жилой территориальной единицы (например, района) показатель доступности будет равен среднему значению показателей доступности по домам

$$\eta_{\text{район трансп. дост}} = \frac{\sum_{m=1}^n \eta_m}{n}. \quad (3.19)$$

Показатель транспортной доступности по городу

$$\eta_{\text{город трансп. дост}} = \frac{\sum_{l=1}^r \eta_{l\text{район}}}{r}, \quad (3.20)$$

где r – количество жилых территориальных образований в городе.

3.5 Алгоритм оценки обеспеченности жилых территорий учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания

Оценка производится на базе показателей обеспеченности населения жилых территорий учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания (таблица 3.5).

В нормативных документах градостроительного проектирования приводятся расчетные показатели *минимально допустимой обеспеченности* в пределах радиуса пешеходной доступности или с учетом удаленности проживания, прежде всего, социально-значимыми объектами повседневного обслуживания. К примеру, в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016, минимальная обеспеченность дошкольными образовательными учреждениями составляет 35-42 места на 1000 жителей в пределах пешеходной доступности.

Таблица 3.5 – Основные расчетные показатели обеспеченности населения жилых территорий учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания

Функция города	Учреждения, предприятия и объекты обслуживания	Единица измерения минимального допустимого уровня обеспеченности
Ф ₁ : Жизне-обеспечение	1. Жилые здания	м ² общей площади на человека средняя стоимость жилья (руб.) на средний доход домохозяйства (руб./год) на человека
	2. Медицинские организации: - стационар - поликлиника, амбулатория - консультативно-диагностический центр - станция (подстанция) скорой медицинской помощи	коек на 1000 жителей посещений в смену кв. метров общей площади автомобиль на 10000 человек
	3. Предприятия торговли, общественного питания и бытового обслуживания	кв. м торговой площади на 1000 человек
	4. Предприятие общественного питания	мест на 1000 человек
	5. Предприятие бытового обслуживания	рабочее место на 1000 человек
	6. Стоянки автомобилей для многоквартирных жилых домов	количество машино-мест на 1 квартиру
	7. Стоянки для временного хранения автомобилей	количество машино-мест на 1000 кв. м общей площади
	8. Объекты инженерной инфраструктуры: - водоснабжение - водоотведение - теплоснабжение - газоснабжение - электроснабжение	куб. м/мес. на 1 человека % от водопотребления Гкал на 1 м ² общей площади куб. метр на 1 м ² общей площади, куб. м/мес. на 1 человека Вт·ч/год на 1 чел.
Ф ₂ : Развлечения и отдых	1. Физкультурно-спортивные сооружения	кв. м общей площади на 1000 человек
	2. Рестораны, кафе, бары	мест на 1000 человек
	3. Кинотеатры	мест на 1000 человек, по заданию на проектирование
	4. Танцевальные залы, клубы, универсальные зрелищные залы, в том числе с искусственным льдом	мест на 1000 человек, по заданию на проектирование
	5. Зоны массового кратковременного отдыха	м ² на одного человека

Ф ₃ : Власть	1. Объекты общественно-делового назначения	объект на жилую группу
	2. Отделение связи	объект на жилую группу
	3. Объекты финансового назначения, Банки	объект на жилую группу операционное место на 1000 человек
Ф ₄ : Милосердие	1. Дома-интернаты	мест на 1000 жителей (лиц старшей возрастной группы)
	2. Дома милосердия для инвалидов среднего и старшего возраста	мест на 1000 жителей м ² на одного проживающего
	3. Хосписы	коек на 1000 жителей размер земельного участка - га на одну койку стационара
Ф ₅ : Знания	1. Объекты образования	мест на 1000 жителей
	2. Городские массовые библиотеки	читательских мест на 1000 человек
Ф ₆ : Творчество	1. Помещения для культурно-массовой работы с населением, досуга и любительской деятельности	м ² площади пола на 1000 человек
	2. Театры, цирки	мест на 1000 человек, по заданию на проектирование
	3. Лектории	мест на 1000 человек, по заданию на проектирование
	4. Университеты	по заданию на проектирование
	5. Научно-исследовательские институты	по заданию на проектирование
Ф ₇ : Связь с природой	1. Объекты массового кратковременного отдыха, в том числе используемая часть для активных видов отдыха	м ² на одного посетителя
	2. Озелененные территории общего пользования (парки, сады, скверы, бульвары)	м ² на одного человека
	3. Детские парки	м ² на одного человека

Примечание. Значения показателей обеспеченности застроенной территории объектами социального и коммунально-бытового назначения регламентируются СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», СП 145.13330.2012 «Дома-интернаты. Правила проектирования» и могут уточняться региональными и местными градостроительными нормативами в зависимости от размеров населенного пункта, строительного-климатической зоны, сложившейся и прогнозируемой социально-демографической ситуации.

Для выполнения оценки введем следующую систему обозначений:

1.1 Для группы оценки Φ_1 жилые здания – $\mathcal{J} \left[\frac{\text{м}^2}{\text{чел.}} \right]$.

1.2 Для группы оценки Φ_1 медицинские организации – M .

1.2.1 Стационары – ${}^n M_1 \left[\frac{\text{коек}}{1000 \text{ жителей}} \right]$.

1.2.2 Поликлиники, амбулатории – ${}^n M_2 \left[\frac{\text{посещений}}{\text{час (смена)}} \right]$.

1.2.3 Консультативно-диагностические центры – ${}^n M_3$ [м²].

1.2.4. Станции скорой помощи – ${}^n M_4 \left[\frac{\text{кол. авт.}}{10000 \text{ жит.}} \right]$.

1.3 Предприятия торговли – ${}^n T_1 \left[\frac{\text{м}^2}{1000 \text{ жит.}} \right]$.

1.4 Предприятия общественного питания – ${}^n П_1 \left[\frac{\text{мест}}{1000 \text{ жит.}} \right]$.

1.5 Предприятия бытового обслуживания – ${}^n B_1 \left[\frac{\text{раб. мест}}{1000 \text{ жит.}} \right]$.

1.6 Стоянки автомобилей для многоквартирных

жилых домов – ${}^n A_1 \left[\frac{\text{кол. мест}}{\text{кол. кварт.}} \right]$.

1.7 Стоянки для временного хранения автомобилей – ${}^n A_2 \left[\frac{\text{кол. мест}}{1000 \text{ м}^2} \right]$.

1.8 Объекты инженерной инфраструктуры - I .

1.8.1 Водоснабжение – ${}^n I_1 \left[\frac{\text{м}^3}{\text{чел.}} \right]$.

1.8.2 Водоотведение – ${}^n I_2$ [% от водопотребления].

1.8.3 Теплоснабжение – ${}^n I_3 \left[\frac{\text{Гкал}}{\text{м}^2} \right]$.

1.8.4 Газоснабжение – ${}^n I_4 \left[\frac{\text{м}^3}{\text{м}^2} \right]$.

1.8.5 Электроснабжение – "И₅ $\left[\frac{\text{Вт} \cdot \text{час}}{\text{год. чел.}} \right]$.

2.1 Для группы оценки Φ_2 физкультурно-спортивные сооружения – "ФОК₁ $\left[\frac{\text{м}^2}{1000 \text{ жит.}} \right]$.

2.2 Для группы оценки Φ_2 рестораны, кафе, бары – "Б₁ $\left[\frac{\text{мест}}{1000 \text{ жит.}} \right]$.

2.3 Для группы оценки Φ_2 кинотеатры – "КТ₁ $\left[\frac{\text{мест}}{1000 \text{ жит.}} \right]$.

2.4 Для группы оценки Φ_2 танцевальные залы, клубы, универсальные зрелищные залы, катки с искусственным льдом – "ТЗ₁ $\left[\frac{\text{мест}}{1000 \text{ жит.}} \right]$.

2.5 Для группы оценки Φ_2 зоны массового кратковременного отдыха – "ЗО₁ $\left[\frac{\text{м}^2}{\text{чел.}} \right]$.

3.1 Для группы оценки Φ_3 объекты общественно-делового назначения – "ОД₁ $\left[\frac{\text{кол.}}{\text{кол. домов}} \right]$.

3.2 Для группы оценки Φ_3 отделения связи – "С₁ $\left[\frac{\text{кол.}}{\text{кол. домов}} \right]$.

3.3 Для группы оценки Φ_3 объекты финансового назначения, банки – "ФН₁ $\left[\frac{\text{операц. место}}{1000 \text{ человек}} \right]$.

4.1 Для группы оценки Φ_4 дома-интернаты – "ДИ_о $\left[\frac{\text{кол. мест}}{1000 \text{ жителей}} \right]$, $\left[\frac{\text{коек}}{1000 \text{ жителей}} \right]$.

4.2 Для группы оценки Φ_4 дома милосердия, инвалидности – "Д_о $\left[\frac{\text{кол. мест}}{1000 \text{ жителей}} \right]$, $\left[\frac{\text{коек}}{1000 \text{ жителей}} \right]$.

4.3 Для группы оценки Φ_4 хосписы – ${}^n X_o \left[\frac{\text{кол. мест}}{1000 \text{ жителей}} \right], \left[\frac{\text{коек}}{1000 \text{ жителей}} \right]$

5.1 Для группы оценки Φ_5 объекты образования – O . Показатель минимально допустимого уровня обеспеченности – ${}^n O_o \left[\frac{\text{кол. мест}}{1000 \text{ жителей}} \right]$.

5.2 Для группы оценки Φ_5 городские массовые библиотеки – $ГБ$. Показатель минимально допустимого уровня обеспеченности – ${}^n ГБ_o \left[\frac{\text{читат. место}}{1000 \text{ человек}} \right], \left[\frac{\text{тыс.ед.хранения}}{1000 \text{ человек}} \right]$.

6.1 Для группы оценки Φ_6 учреждения культуры и искусства – K .

6.1 Помещения для культурно-массовой работы с населением, досуга и любительской деятельности – ${}^n K_1 \left[\frac{\text{м}^2}{1000 \text{ человек}} \right]$.

6.2 Театры, цирки ${}^n K_2 \left[\frac{\text{место}}{1000 \text{ человек}} \right]$.

6.3 Лектории – ${}^n K_3 \left[\frac{\text{место}}{1000 \text{ человек}} \right]$.

6.4 Университеты – ${}^n K_4$

6.5 Научно-исследовательские институты – ${}^n K_5$

7. Для группы оценки Φ_7 зоны рекреационного назначения – P :

7.1 Объекты массового кратковременного отдыха – ${}^n P_1 \left[\frac{\text{м}^2}{\text{посетитель}} \right]$.

7.2 Озелененные территории общего пользования – ${}^n P_2 \left[\frac{\text{м}^2}{\text{чел}} \right]$.

7.3 Детские парки – ${}^n P_3 \left[\frac{\text{м}^2}{\text{чел}} \right]$.

Для сравнения фактических состояний по обеспеченности населения учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания с нормативными требованиями вычисляются их отношения

$$1.1 \quad \eta_{\text{ж}} = \frac{\overset{\phi}{\text{Ж}}_1}{\overset{\text{н}}{\text{Ж}}_1} - \text{показатель уровня обеспеченности жильём.}$$

$$1.2 \quad \eta_M = \bar{M} \cdot \bar{\lambda}_M,$$

где $\bar{M} = \left\{ \frac{\overset{\phi}{M}_1}{\overset{\text{н}}{M}_1} \quad \frac{\overset{\phi}{M}_2}{\overset{\text{н}}{M}_2} \quad \frac{\overset{\phi}{M}_3}{\overset{\text{н}}{M}_3} \quad \frac{\overset{\phi}{M}_4}{\overset{\text{н}}{M}_4} \right\}$ – вектор отклонений фактических значений

от нормативных;

$\bar{\lambda}_M = \{l_{M1} \quad l_{M2} \quad l_{M3} \quad l_{M4}\}$ – вектор весовых коэффициентов для медицинских учреждений;

η_M – скалярное произведение векторов \bar{M} и $\bar{\lambda}_M$, показатель уровня обеспеченности медицинскими учреждениями

$$1.3 \quad \eta_T = \frac{\overset{\phi}{T}_1}{\overset{\text{н}}{T}_1} - \text{показатель уровня обеспеченности предприятиями торговли.}$$

ли.

$$1.4 \quad \eta_{\Pi} = \frac{\overset{\phi}{\Pi}_1}{\overset{\text{н}}{\Pi}_1} - \text{показатель уровня обеспеченности предприятиями общественного питания.}$$

ственного питания.

$$1.5 \quad \eta_B = \frac{\overset{\phi}{B}_1}{\overset{\text{н}}{B}_1} - \text{показатель уровня обеспеченности предприятиями бытового обслуживания.}$$

го обслуживания.

$$1.6 \text{ и } 1.7 \quad \eta_A = \bar{A} \cdot \bar{\lambda}_A,$$

где $\bar{A} = \left\{ \frac{\overset{\phi}{A}_1}{\overset{\text{н}}{A}_1} \quad \frac{\overset{\phi}{A}_2}{\overset{\text{н}}{A}_2} \right\}$ – вектор отклонений фактических значений от норматив-

ных;

$\bar{\lambda}_A = \{l_{A1} \quad l_{A2}\}$ – вектор весовых коэффициентов для автостоянок;

η_A – показатель уровня обеспеченности автомобильными стоянками.

$$1.8 \eta_{II} = \bar{II} \cdot \bar{\lambda}_{II},$$

где $\bar{II} = \left\{ \frac{\phi II_1}{\text{н} II_1} \quad \frac{\phi II_2}{\text{н} II_2} \quad \frac{\phi II_3}{\text{н} II_3} \quad \frac{\phi II_4}{\text{н} II_4} \quad \frac{\phi II_5}{\text{н} II_5} \right\}$ – вектор отклонений фактических значений

от нормативных;

$\bar{\lambda}_{II} = \{l_{II1} \quad l_{II2} \quad l_{II3} \quad l_{II4}\}$ – вектор весовых коэффициентов для объектов инфраструктуры;

η_{II} – показатель уровня обеспеченности объектами инфраструктуры.

$$2.1 \eta_{\Phi} = \frac{\phi \Phi_1}{\text{н} \Phi_1} \quad \text{– показатель уровня обеспеченности физкультурно-}$$

спортивными сооружениями.

$$2.2 \eta_{Б} = \frac{\phi Б_1}{\text{н} Б_1} \quad \text{– показатель уровня обеспеченности ресторанами, кафе и ба-}$$

рами.

$$2.3 \eta_{КТ} = \frac{\phi КТ_1}{\text{н} КТ_1} \quad \text{– показатель уровня обеспеченности кинотеатрами.}$$

$$2.4 \eta_{ТЗ} = \frac{\phi ТЗ_1}{\text{н} ТЗ_1} \quad \text{– показатель уровня обеспеченности танцевальными залами}$$

и клубами.

$$2.5 \eta_{ЗО} = \frac{\phi ЗО_1}{\text{н} ЗО_1} \quad \text{– показатель уровня обеспеченности зонами массового}$$

кратковременного отдыха.

$$3.1 \eta_{ОД} = \frac{\phi ОД_1}{\text{н} ОД_1} \quad \text{– показатель уровня обеспеченности объектами обществен-}$$

но-делового назначения.

$$3.2 \eta_{С} = \frac{\phi С_1}{\text{н} С_1} \quad \text{– показатель уровня обеспеченности отделениями связи.}$$

$$3.3 \eta_{ФН} = \frac{\phi ФН_1}{\text{н} ФН_1} \quad \text{– показатель уровня обеспеченности объектами финансо-}$$

вого назначения, банками.

4.1 $\eta_{ДИ} = \frac{\phi ДИ_1}{\text{н} ДИ_1}$ – показатель уровня обеспеченности домами-интернатами.

4.2 $\eta_{Д} = \frac{\phi Д_1}{\text{н} Д_1}$ – показатель уровня обеспеченности домами милосердия, ин-

валидности.

4.3 $\eta_{Х} = \frac{\phi Х_1}{\text{н} Х_1}$ – показатель уровня обеспеченности хосписами.

5.1 $\eta_{О} = \frac{\phi О_о}{\text{н} О_о}$ – показатель уровня обеспеченности объектами образования

($\eta_{О} = 0$ – не обеспечена территория данными объектами; $0 < \eta_{О} < 1$ – частично обеспечена; $\eta_{О} = 1$ – полностью обеспечена; при $\phi О_о > \text{н} О_о$ принимаем $\eta_{О} = 1$).

5.2 $\eta_{ГБ} = \frac{\phi ГБ_1}{\text{н} ГБ_1}$ – показатель уровня обеспеченности городскими публич-

ными библиотеками.

6. $\eta_{К} = \frac{\phi К_1}{\text{н} К_1}$ – показатель уровня обеспеченности объектами культуры, ис-

кусства и творчества.

7. $\eta_{Р} = \frac{\phi Р_1}{\text{н} Р_1}$ – показатель уровня обеспеченности зонами рекреационного

назначения.

Комплексный показатель обеспеченности учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания

$$\eta_{ЖиСЗ} = \bar{\Pi} \cdot \bar{\lambda}, \quad (3.21)$$

где $\bar{\Pi} = \{\eta_{О} \quad \eta_{М} \quad \dots \quad \eta_{И}\}$ – вектор показателей обеспеченности по видам объектов;

$\bar{\lambda} = \{l_{О} \quad l_{М} \quad \dots \quad l_{И}\}$ – вектор весовых коэффициентов для видов объектов.

3.6 Обоснование применения метода квалиметрии для оценки реализуемости функций города на жилых территориях

Количественное оценивание качества жилой среды города – это процесс, в котором оценивается способность объектов пространственной структуры выполнять предписанные проектировщиком функции и функциональные процессы. Процесс оценивания складывается из двух этапов: 1) построение системы критериев и показателей оценки и 2) оценка и определение ее погрешности [135, 136].

В рамках методов квалиметрии с помощью оценочных показателей – индексов реализуемости функций города представляется возможным выполнить оценку по шкале порядка (рангов), что позволит проранжировать жилые районы (микрорайоны/кварталы), т.е. расположить их в порядке возрастания количественной оценки качества жилой среды.

Важным признаком квалиметрических методов оценивания является источник информации, используемой при оценке показателей объекта. Для поиска характеристик объекта оценивания, определения численных значений и приведения различных данных в самых разных единицах измерения и диапазонах значений к единому виду, который позволит сравнивать их между собой, рекомендуется использовать экспертные, неэкспертные и смешанные методы оценки [137].

Сведения о выбранных критериях и методах определения численных значений показателей оценки состояния многофункциональной жилой среды города приведены в таблице 3.6.

Для оценки состояния многофункциональной жилой среды города нами будет применён смешанный метод квалиметрии, где определение значений показателей проведено документальным, аналитическим и картографическим методом исследований. Весомость показателей, входящих в оценку реализуемости функций города определена на основе экспертного мнения.

Таблица 3.6 – Используемые показатели оценки состояния многофункциональной жилой среды города

Критерий оценки	Наименование (обозначение) показателя	Способ определения показателя	Алгоритм определения критерия оценки	Способ определения критерия оценки
------------------------	--	--------------------------------------	---	---

1	2	3	4	5
Обеспеченность учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания	<i>Уровень обеспеченности λ</i>	Аналитический, документальный	Сопоставление с нормативным значением	Аналитический, экспертный
Доступность учреждений, предприятий и объектов обслуживания	<i>Уровень территориальной доступности L_1 Уровень пространственно-временной доступности L_2 Уровень персональной доступности L_3</i>	Аналитический, документальный Аналитический, документальный Аналитический, документальный	Сопоставление с нормативным значением	Аналитический, экспертный
Реализуемость функций города	<i>Индекс реализуемости функции города $\xi_{\Phi i}$</i>	Аналитический	Устанавливается вклад составляющих – объектов пространственной структуры жилой зоны в составе планировочного и (или) проектного решения	Аналитический, экспертный
Удовлетворённость населения условиями для развития человека	<i>Индекс удовлетворённости жителей условиями для развития человека Опросный индекс обеспеченности жизненно необходимыми и социально значимыми объектами</i>	Соцопрос Соцопрос	Выявление доли населения утвердительно ответившей на вопрос анкеты	Экспертный

Примечание: *документальный метод* предполагает использование имеющейся информации из открытых источников, проектной документации, технических регламентов, рекомендательных нормативных документов, сводов правил, региональных норм градостроительного проектирования, правил землепользования и застройки и иных документов

Для ранжирования жилых территорий по уровню реализуемости функций города предложено использовать два параметра таксономии: среднее геометрическое \bar{E}_s и стандартное отклонение σ_E .

Среднее геометрическое комплексного показателя реализуемости функций города определяется по формуле:

$$\bar{E}_s = \sqrt[s]{\prod E_s}, \quad (3.22)$$

где s – количество жилых районов (микрорайонов/кварталов);

E_s – комплексный показатель реализуемости функций города.

Стандартное отклонение комплексного показателя реализуемости функций города определяется по формуле:

$$\sigma_E = \sqrt{\frac{\sum(E_s - \bar{E}_s)^2}{S-1}}, \quad (3.23)$$

где \bar{E} – среднее геометрическое комплексного показателя реализуемости функций города в составе s -го жилого района (микрорайона/квартала);

s – объем выборки.

В зависимости от величины E_s были выделены шесть классов, определяющих уровень градостроительного развития жилой среды и благоприятных условий для развития человека (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Классификация жилых территорий по уровню обеспеченности городскими функциями

Класс градостроительного развития	Уровень благоприятных условий и комфортности жилой среды	Алгоритм
I	Высший	$E_s < \bar{E}_s - 2 \sigma_E$
II	Высокий	$\bar{E}_s - 2 \sigma_E \leq E_s < \bar{E}_s - \sigma_E$
III	Средний	$\bar{E}_s - \sigma_E \leq E_s < \bar{E}_s$
IV	Ниже среднего	$\bar{E}_s \leq E_s < \bar{E}_s + \sigma_E$
V	Низкий	$\bar{E}_s + \sigma_E \leq E_s < \bar{E}_s + 2 \sigma_E$
VI	Низший	$E_s \geq \bar{E}_s + 2 \sigma_E$

При оценке значимости показателей градостроительного развития жилой среды города и реализуемости функций города нами рассматривался экспертно-статистический метод [137], эффективность которого подтверждена как в отечественных, так и зарубежных исследованиях. Методом предусмотрено создание экспертной комиссии и рабочей группы. Экспертная комиссия формируется из высококвалифицированных специалистов в области градостроительства и архитектуры. Рабочая группа занята организацией процедуры опроса, сбора анкетных данных, обработки и анализа экспертных оценок.

Для оценки значимости показателей устойчивости нами была принята 5-балльная шкала с шагом в 1 балл (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Пятибалльная шкала оценки значимости показателей

Оценка	Число баллов
Очень высокая значимость	5
Высокая значимость	4
Существенная значимость	3
Умеренная значимость	2
Низкая значимость	1

Полученные результаты экспертной оценки используются для определения значения коэффициентов весомости i -го показателя индекса реализуемости функций города из зависимости:

$$\alpha_i = \varphi \left(\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N q_{ij} \right), \quad i=\overline{1, K}, \quad j=\overline{1, N}, \quad (3.24)$$

где α_i – коэффициент весомости i -го показателя индекса реализуемости функций города;

N – численность экспертной группы;

K – число показателей индекса реализуемости функций города;

q_{ij} – численное значение весомости i -го показателя j -го эксперта.

Определение коэффициентов весомости связано с выполнением пяти последовательных этапов.

1 этап. Экспертная оценка значимости показателей.

На первом этапе предусмотрено определение ненормированных коэффициентов весомости показателей q_{ij} (балльных оценок экспертов). Результаты оценки сводятся в таблицу 3.9.

Таблица 3.9 – Матрица результатов экспертной оценки значимости показателей реализуемости функций города

Эксперты	Показатели			
	P_1	P_2	...	P_K
Эксперт 1	q_{11}	q_{21}	...	q_{K1}
Эксперт 2	q_{12}	q_{22}	...	q_{K2}
...
Эксперт N	q_{1N}	q_{2N}	...	q_{KN}

2 этап. Усреднение мнений экспертов.

Усреднённая оценка мнений экспертов по каждому показателю P_i определяется из выражения:

$$q_{i\text{ ср}} = \bar{q}_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N q_{ij}, \quad j = \overline{1, N}, \quad (3.25)$$

где q_{ij} – численное значение весомости i -го показателя j -го эксперта;

N – численность экспертной группы.

3 этап. Проверка согласованности мнений экспертов.

Проверка согласованности мнений экспертов состоит в обработке результатов проведённой экспертизы.

Определение согласованности усреднённых оценок связано с вычислением разброса результатов оценки значимости показателей экспертами относительно его усреднённой оценки $q_{i\text{ ср}}$ по формулам:

- дисперсии экспертных оценок связано комплексного показателя реализуемости функций города, определяемой из выражения:

$$\sigma^2 (q_i) = \frac{\sum_{j=1}^N (q_{ij} - \bar{q}_i)^2}{N-1}; \quad (3.26)$$

- среднеквадратического отклонения усреднённой значимости показателей, определяемого из выражения (4):

$$\Delta(\bar{q}_i) = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (q_{ij} - \bar{q}_i)^2}{N(N-1)}}. \quad (3.27)$$

Оценка j -го эксперта считается грубой и исключается из рассмотрения, если выполняется условие:

$$|q_i - \bar{q}_i| > 3 \sigma (q_i), \quad (3.28)$$

Согласованность групповых оценок определяется коэффициентом вариации, определяемого из выражения (6):

$$v_i = \sigma (q_i) / \bar{q}_i. \quad (3.29)$$

в зависимости от полученных значений коэффициента вариации v_i принята следующая шкала оценки согласованности мнений экспертов (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Шкала оценки согласованности мнений экспертов

v_i	Степень согласованности
$\leq 0,1$	высокая
$> 0,1 \dots 0,15$	выше средней
$> 0,15 \dots 0,25$	средняя
$> 0,25 \dots 0,35$	ниже средней

«Истинные» значения значимости показателей реализуемости функций города находятся в интервале:

$$q_i = \bar{q}_i \pm t_\alpha \Delta(\bar{q}_i), \quad (3.30)$$

где t_α – относительный доверительный интервал (коэффициент Стьюдента), определяемый в зависимости от доверительной вероятности α и числа степеней свободы ν .

Число степеней свободы ν определяется из выражения:

$$\nu = N - 1. \quad (3.31)$$

где N – численность экспертной группы.

В случае, если значение q_i соизмеримо с величиной $t_\alpha \Delta(\bar{q}_i)$, то результат экспертизы считается неудовлетворительным и исключается из рассмотрения.

4 этап. Нормирование коэффициентов весомости.

Нормирование коэффициентов весомости показателей устойчивости жилых микрорайонов производится из выражения:

$$\alpha_i = q_i^{\text{ср}} / \sum_{i=1}^K q_i^{\text{ср}}, \quad i = \overline{1, K}, \quad \sum_{i=1}^K \alpha_i = 1, \quad \alpha_i > 0. \quad (3.32)$$

5 этап. Ранжирование показателей по значимости.

Ранжирование показателей индекса реализуемости функций города, т.е. присвоение показателю P_i ранга R_i при соблюдении условия ($1 < R_i < K$), выполняется в зависимости от значения $q_{i\text{ср}}$: ранг K присваивается показателю P_i в случае, если $q_{i\text{ср}}$ – минимален, и ранг 1, если $q_{i\text{ср}}$ – максимален.

3.7 Выводы по главе 3

1. Предложен метод количественной оценки – соответствия объектов пространственной структуры жилой среды города нормативным требованиям градостроительного проектирования. На примере функции города «Жизнеобеспечение», играющей ключевую роль в достижении показателей благоприятных условий для развития человека и комфортности жилой среды, проиллюстрирован расчетный алгоритм многоуровневой оценки:

- для жилого дома;
- для группы жилых домов;
- для жилого района города.

С помощью предложенной структуры показателей оценки можно оценивать также и другие компоненты жилой среды города, включая социальную, транспортную и инженерную инфраструктуру, в том числе и с учётом принятия управленческих решений по градостроительству.

2. Разработанные метод и расчетные алгоритмы могут способствовать развитию методов квалиметрии по оценке комфортности и безопасности жилой среды города.

ГЛАВА 4 РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ПОДХОДА К ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ СРЕДЫ ГОРОДА. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЙ

4.1 Натурные обследования и количественная оценка реализуемости функций города на жилых территориях

Оценка состояния многофункциональной жилой среды базируется на интегральном показателе – индексе реализуемости функций города, устанавливающим соответствие расчетных показателей обеспеченности и доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания нормативным значениям градостроительного проектирования. С этой целью нами были использованы результаты обследования 42 жилых микрорайонов и кварталов 25 различных городов России (Орел, Курск, Белгород, Рязань, Тверь, Брянск, Липецк, Москва, Калуга, Тюмень, Киров, Воронеж, Тула, Казань, Кострома, Самара, Смоленск, Владимир, Нижний Новгород, Ульяновск, Пенза, Ярославль, Тамбов, Иваново, Челябинск) с численностью населения от 5 тыс до 50 тыс человек и высокой плотностью населения [138]. Плотность населения жилых территорий в рассматриваемой выборке городов составила свыше 130 чел/га – для жилых кварталов и свыше 350 чел/га – для жилых микрорайонов. Плотность населения в отдельных административных районах городов может достигать 1000 чел/га и выше. Период введения в эксплуатацию жилых микрорайонов и кварталов – 1990-2020 гг; морфотип застройки – смешанный и гомогенный [139].

Для определения площади жилых территорий городов использовались ГИС-технологии и данные о градостроительных зонах, определённых в Правилах землепользования и застройки (ПЗЗ), а также в генеральных планах обозначенных выше городов. В ГИС программе *Quantum GIS* на карту с рельефом территории (полученным с помощью фотограмметрических снимков местности) были привя-

заны карты планировок жилых территорий. Далее были определены границы жилых зон, площади застройки и жилого фонда, плотность населения. Также анализировались показатели разнообразия и благоустройства территории жилой застройки; оценивались показатели пешеходной и транспортной доступности. Полученные в результате градостроительного анализа и обследования данные о состоянии жилой среды городов с высокой плотностью населения составили репрезентативную выборку (70 % от генеральной совокупности) исследования [140] и приведены в Приложении Б.

Расчётный показатель – индекс реализуемости i -ой функции города определялся как сумма показателей обеспеченности и территориальной доступности j -тыми учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания (см. формулу 2.25)

$$\xi_{\Phi i} = \frac{0,6\lambda_i + 0,4L_i}{P_i} = \frac{0,6 \sum_{j=1}^{P_i} \lambda_{ij} + 0,4 \sum_{j=1}^{P_i} L_j}{P_i}, \quad (4.1)$$

где 0,6 и 0,4 – коэффициенты весомости;

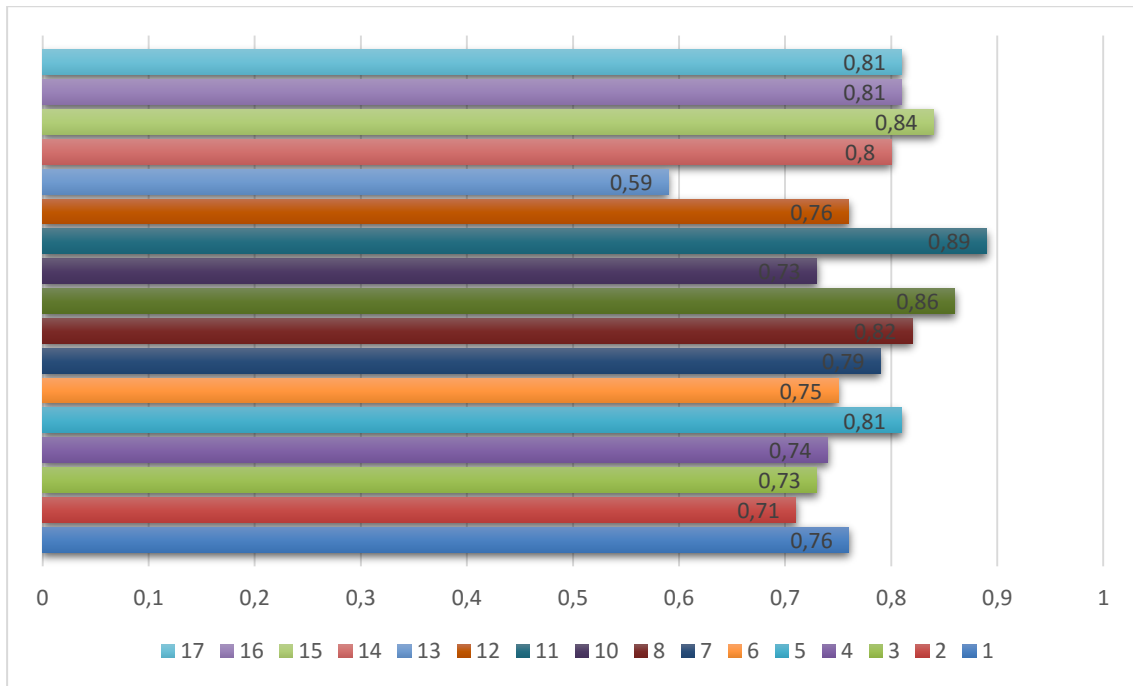
λ_i – показатель обеспеченности жилых территорий учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания, реализующими i -тую функцию города (вычисляется по формуле (2.4));

L_i – показатель доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания, реализующих i -тую функцию города (вычисляется по формуле (2.9) и (2.10));

P_i – количество составляющих i -ой функции города (принимается по результатам обследования).

Результаты расчетов показателей обеспеченности учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания и их доступности населению для всех обследуемых жилых микрорайонов/кварталов приведены в Приложении В.

На рисунках 4.1 - 4.8 представлены диаграммы распределения значений индекса реализуемости городских функций на территориях рассматриваемой выборки жилых микрорайонов и кварталов.



- 1 - г. Калуга, жилой микрорайон «Хрустальный»
- 2 - г. Кострома, жилой микрорайон «Юбилейный»
- 3 - г. Рязань, жилой квартал «Чайка»
- 4 - г. Самара, жилой микрорайон «Олимпия-парк»
- 5 - г. Смоленск, жилой квартал «Парковый»
- 6 - г. Казань жилой квартал «11-й квартал»
- 7 - г. Липецк, жилой квартал «Карамель»
- 8 - г. Владимир жилой микрорайон «Институтский городок»
- 9 - г. Воронеж, жилой микрорайон «Новый»
- 10 - г. Тула, жилой квартал «Малые Гончары»
- 11 - г. Нижний Новгород, жилой микрорайон «ЮГ»
- 12 - г. Ульяновск, 9-й жилой микрорайон «Свяга»
- 13 - г. Пенза, жилой квартал «Новые сады»
- 14 - г. Брянск, жилой квартал «Речной»
- 15 - г. Тверь, жилой микрорайон «Радужный»
- 16 - г. Орел, жилой микрорайон «Зареченский»
- 17 - г. Москва, жилой квартал №74 района Хорошево-Мневники

Рисунок 4.1 – Уровни реализуемости функции города Φ_1 : **Жизнеобеспечение** (фрагмент для 17 жилых микрорайонов/кварталов с численностью населения от 5 до 15 тыс. чел)

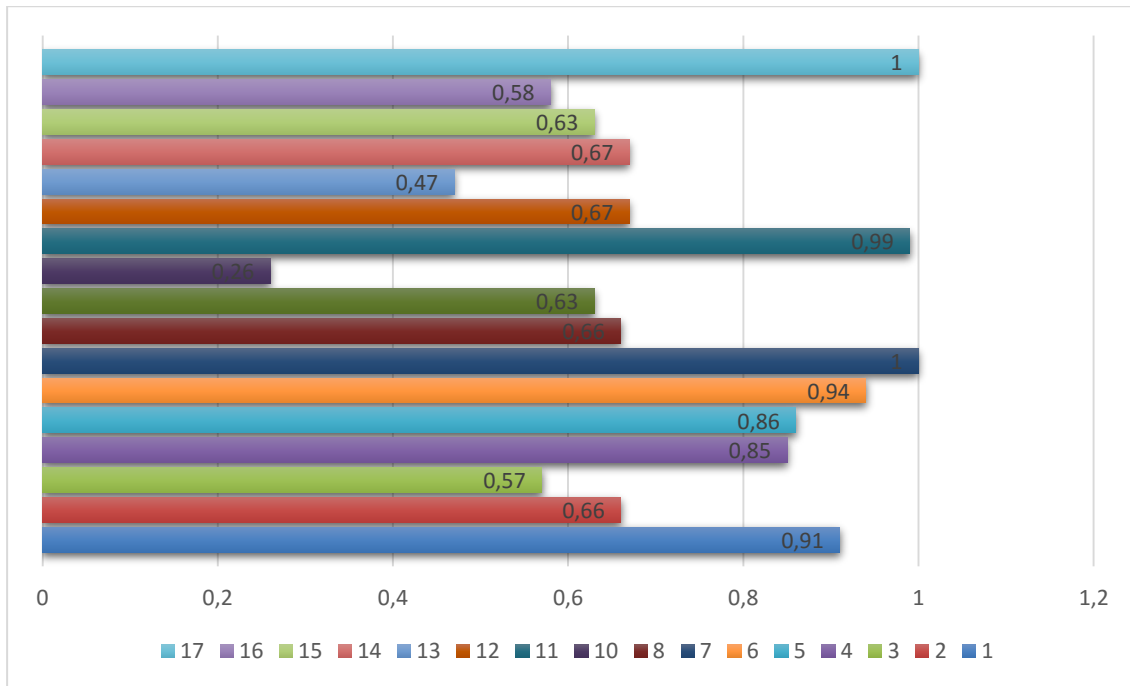


Рисунок 4.2 – Уровни реализуемости функции города Φ_2 : **Развлечения и отдых** (фрагмент для 17 жилых микрорайонов/кварталов с численностью населения от 5 до 15 тыс. чел)

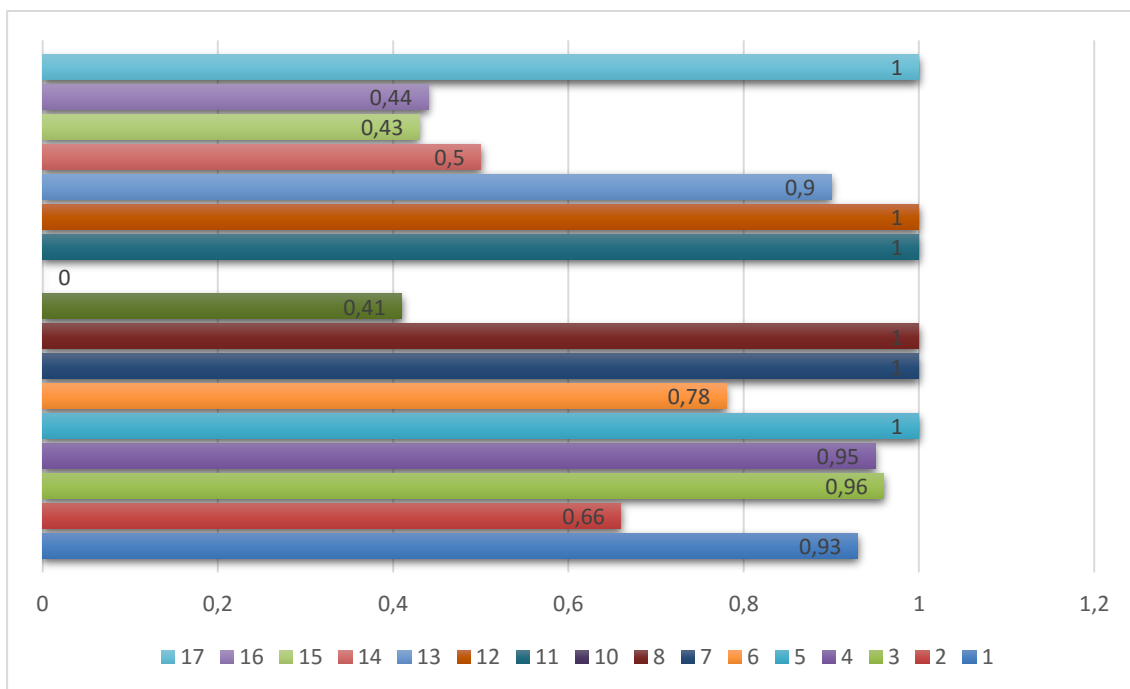


Рисунок 4.3 – Уровни реализуемости функции города Φ_3 : **Власть** (фрагмент для 17 жилых микрорайонов/кварталов с численностью населения от 5 до 15 тыс. чел)

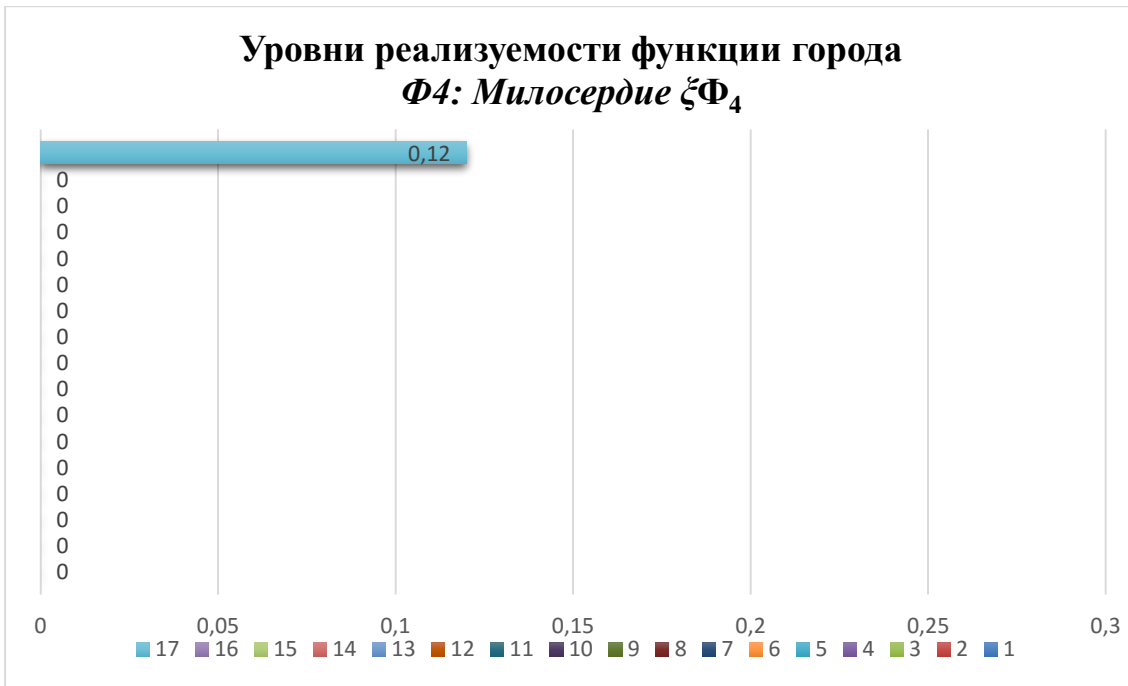


Рисунок 4.4 – Уровни реализуемости функции города Φ_4 : Милосердие (фрагмент для 17 жилых микрорайонов/кварталов с численностью населения от 5 до 15 тыс. чел)

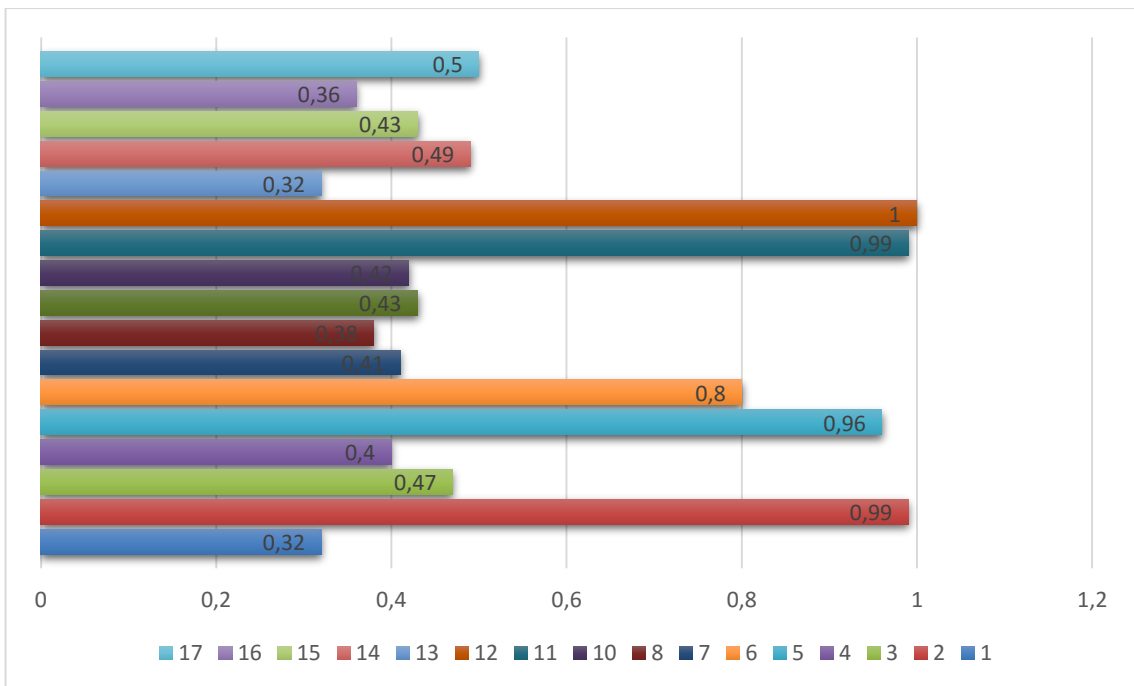


Рисунок 4.5 – Уровни реализуемости функции города Φ_5 : Знания (фрагмент для 17 жилых микрорайонов/кварталов с численностью населения от 5 до 15 тыс. чел)

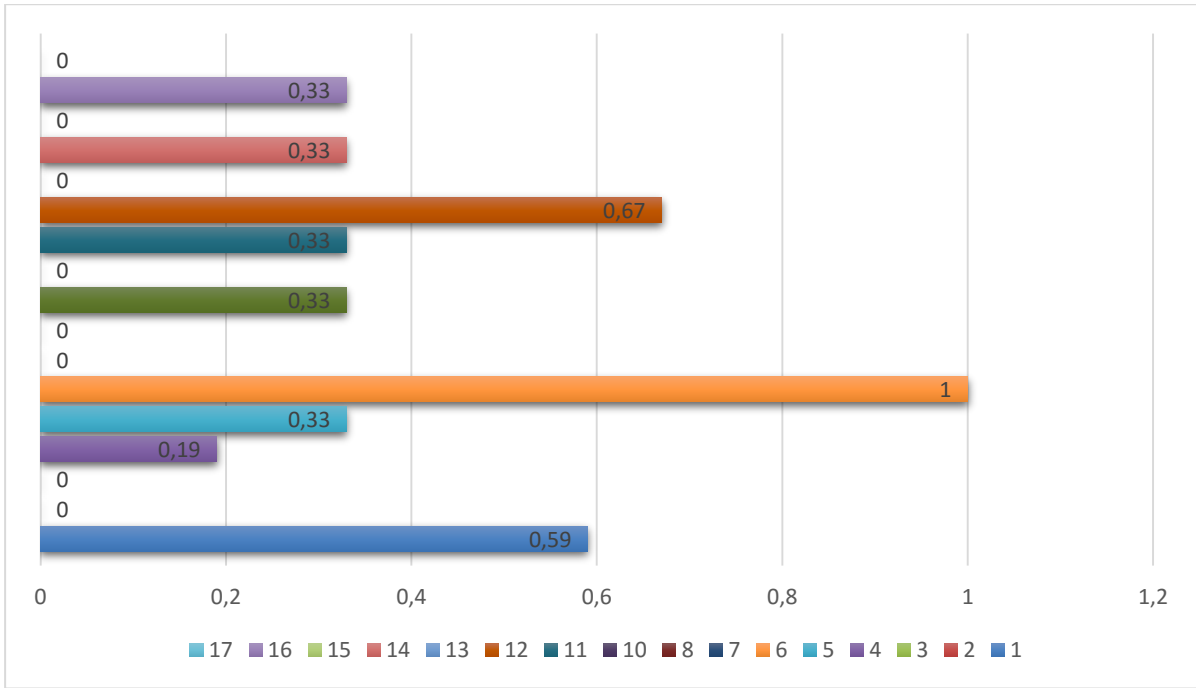


Рисунок 4.6 – Уровни реализуемости функции города **Ф₆:Творчество** (фрагмент для 17 жилых микрорайонов/кварталов с численностью населения от 5 до 15 тыс. чел)

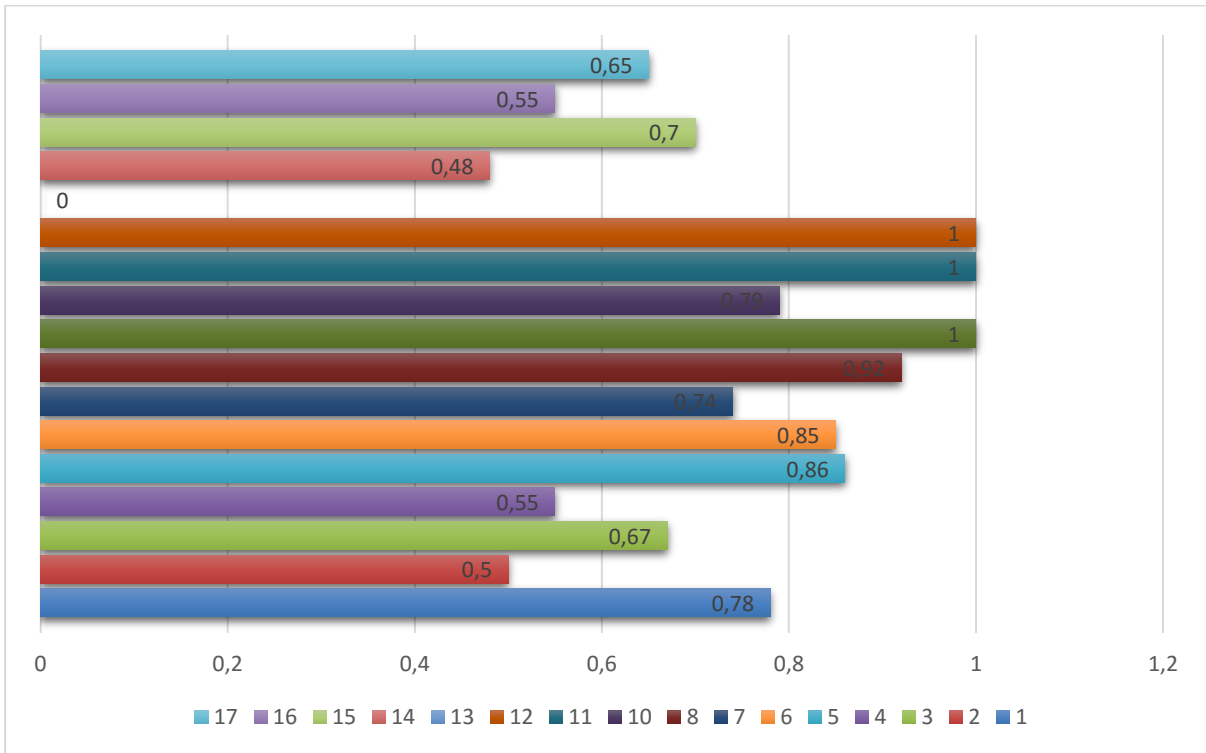


Рисунок 4.7 – Уровни реализуемости функции города **Ф₇:Связь с природой** (фрагмент для 17 жилых микрорайонов/кварталов с численностью населения от 5 до 15 тыс. чел)

Результаты выполненной оценки состояния жилой среды позволили установить, что в настоящее время в проектах планировки большинства жилых микрорайонов/кварталов преимущественно реализуется функция города Φ_1 : «Жизнеобеспечение» (59...89%). Кроме того, высокие значения в широком диапазоне значений индекса отмечаются для функций Φ_3 : «Власть» (41...100%) и Φ_7 : «Связь с Природой» (50...100%). Значения реализуемости для других функций имеют значительный разброс, например, Φ_2 : «Развлечение и отдых» (26...100%). Минимальные значения у функций города – Φ_5 : «Творчество» (19...33%) и Φ_4 : «Милосердие» (0...2%). Отдельные данные свидетельствуют о критически малой доли объектов образования – Φ_5 : «Знания» (32%).

Анализ полученных данных о состоянии жилой среды разных городов с высокой плотностью населения показал, что одной из главных проблем является несоответствие проектных решений нормативам обеспеченности и территориальной доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания. Так, например, отклонения от нормативных значений доступности для обследуемой выборки жилых микрорайонов и кварталов составили примерно 15 %.

В таблице 4.1 приведены результаты расчёта индекса реализуемости функций города для рассматриваемой выборки жилых кварталов и микрорайонов.

В ходе количественной оценки реализуемости функций города на жилых территориях было осуществлено сравнение методологий оценки: 1) состояния городской среды по Методике формирования индекса качества городской среды⁶ и 2) многофункциональной жилой среды, используя разработанные критерии и алгоритмы. Оценочные блоки включали пространственно-территориальные ресурсы жилых территорий, структурно-планировочную и архитектурную организацию жилого микрорайона/квартала, а также реализуемость функций города в составе территориально-пространственных объектов.

⁶ Методика формирования индекса качества городской среды: распоряжение Правительства Российской Федерации от 23 марта 2019 года № 510 -р <http://static.government.ru/media/files/wbRiqrDYKeKbPh9FzCHUwWoturf2Ud0G.pdf>

Таблица 4.1 – Сведения о расчётном индексе реализуемости функций города на жилых территориях (фрагмент для 17 жилых микрорайонов/кварталов)

Индексы реализуемости функций города на жилых территориях	г. Калуга, жилой микрорайон «Хрустальный»	г. Кострома, жилой микрорайон «Юбилейный»	г. Рязань, жилой квартал «Чайка»	г. Самара, жилой микрорайон «Олимпия парк»	г. Смоленск, жилой квартал «Парковый»	г. Казань, жилой квартал «11-й квартал»	г. Липецк, жилой квартал «Карамель»	г. Владимир, жилой микрорайон «Институтский городок»	г. Воронеж, жилой микрорайон «Новый»	г. Тула, жилой квартал «Малые Гончары»	г. Нижний Новгород, жилой микрорайон «ЮГ»	г. Ульяновск, 9-й жилой микрорайон «Святага»	г. Пенза, жилой квартал «Новые сады»	г. Брянск, жилой квартал «Речной»	г. Тверь, жилой микрорайон «Радужный»	г. Орел, микрорайон "Зареченский"	г. Москва, жилой квартал №74 района Хорошево-Мневники	Среднее значение индекса реализуемости отдельной функцией города
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ф1: Жизнеобеспечение $\xi_{\Phi 1}$	0,76	0,71	0,73	0,74	0,81	0,75	0,79	0,82	0,86	0,73	0,89	0,76	0,59	0,8	0,84	0,81	0,81	0,78
Ф2: Развлечения и отдых $\xi_{\Phi 2}$	0,91	0,66	0,57	0,85	0,86	0,94	1	0,66	0,63	0,26	0,99	0,67	0,47	0,67	0,63	0,58	1	0,73
Ф3: Власть $\xi_{\Phi 3}$	0,93	0,66	0,96	0,95	1	0,78	1	1	0,41	0	1	1	0,9	0,5	0,43	0,44	1	0,76
Ф4: Милосердие $\xi_{\Phi 4}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0	0,12
Ф5: Знания $\xi_{\Phi 5}$	0,32	0,99	0,47	0,4	0,96	0,8	0,41	0,38	0,43	0,42	0,99	1	0,32	0,49	0,43	0,36	0,5	0,57
Ф6: Творчество $\xi_{\Phi 6}$	0,59	0	0	0,19	0,33	1	0	0	0,33	0	0,33	0,67	0	0,33	0	0,33	0	0,24
Ф7: Связь с природой $\xi_{\Phi 7}$	0,78	0,5	0,67	0,55	0,86	0,85	0,74	0,92	1	0,79	1	1	0	0,48	0,7	0,55	0,65	0,71
Среднее значение расчётного индекса	0,61	0,5	0,48	0,5	0,68	0,73	0,56	0,54	0,52	0,3	0,74	0,73	0,32	0,46	0,43	0,45	0,56	

Оценка состояния жилой среды отдельно взятого микрорайона («Зареченский» г. Орел) с использованием разных по содержанию критериев оценки показала следующие результаты – сумма баллов составила 71 % от максимально возможного (238 баллов) по Методике оценки индекса городской среды и 45 % от максимально возможного соответственно (алгоритм реализуемости функций города). Это свидетельствует о нереализованности в составе градостроительных решений мероприятий по обеспеченности жилых территорий учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания в соответствии с потребностями населения. С целью повышения индекса реализуемости функций города целесообразно рекомендовать изменение сложившейся планировочной структуры жилого микрорайона с выделением территориально-пространственных объектов, реализующих недостающие функции города в процессе нового строительства или реновации.

Для уточнения показателей жилых территорий городов, характеризующих реализуемость функций города, можно рекомендовать социологическое обследование с учётом мнения населения жилых территорий. В ходе социологического опроса будет произведена субъективная оценка состояния жилой среды населением, что позволит принять решение об изменении функционального зонирования и размещения учреждений, предприятий и объектов обслуживания на жилых территориях.

4.2 Социологические исследования градостроительного развития многофункциональной жилой среды города

Важнейшим направлением в оценке состояния жилой среды города и благоприятных условий жизнедеятельности его населения являются социологические исследования. Изучение функциональных процессов путем социологического обследования позволяет получить объективные данные об объекте исследования и решать пространственно-планировочные задачи развития жилых территорий городов в перспективе.

В России уже накоплен определённый опыт исследования удовлетворённости населения качеством городской среды. Однако специализированных опросов, непосредственно посвящённых измерению степени удовлетворённости населения жилых территорий обеспеченностью учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания, их доступности в рамках функциональных процессов оказания услуг, а также оптимизации затрат времени на удовлетворение спроса в рамках бюджета свободного времени не проводилось. Стоит отметить онлайн-опрос, запущенный в сентябре 2020 года КБ «Стрелка». Он направлен на изучение ценностей, потребностей и предпочтений населения, в первую очередь, в городской среде. Ещё одним инициативным социологическим исследованием развития социальной инфраструктуры на примере 25 районов Москвы явилась работа Ю.Г. Страшновой, Л.Ф. Страшновой и Т.И. Жуковой [141]. Таким образом, проведение дополнительного социологического исследования, направленного на изучение степени удовлетворённости населения расположением и функциональным наполнением жилой среды города объектами различного назначения является необходимым и своевременным. С этой целью в рамках социологического опроса необходимо решение следующих задач:

- 1) выявление востребованности видов объектов для различных категорий населения и установление значимости оказываемых ими услуг повседневного или периодического спроса в рамках суточного (недельного) баланса времени;
- 2) выявление дефицита видов объектов и оказываемых ими услуг повседневного или периодического спроса по группам населения;
- 3) определение опросного индекса обеспеченности населения учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания и сравнение его с расчётными значениями обеспеченности;
- 4) расчёт индекса удовлетворённости населения уровнем развития жилой среды и условиями для жизнедеятельности и развития человека.

Исследование проводилось в границах принятой нами выборки из 42 жилых микрорайонов/кварталов 25 городов РФ.

Информационной базой исследования являлись данные Федеральной службы государственной статистики (о численности и возрастной структуре населения муниципальных районов городов по состоянию на 01.01.2020 г.). Все используемые сведения соответствовали следующим критериям: доступны, верифицируемы, ежегодно обновляемы, собраны одинаковым способом в каждом из исследуемых районов.

Социологическое исследование выполнялось с применением методов: анкетирования при помощи Интернета (онлайн-опроса); статистической обработки данных; количественного и качественного анализа социологической статистической информации, оценки достоверности, точности и границ использования, а также интерпретации и визуализации полученных эмпирических материалов.

Анкетный опрос проводился по специально разработанной анкете для социологического исследования (Приложение Г). В ходе опроса респондентов были изучены функциональные потребности населения жилых кварталов/микрорайонов в учреждениях, предприятиях и объектах обслуживания, их временные затраты на получение услуг. Исследована степень удовлетворенности и выявлены предпочтения населения к обеспеченности территорий жилых кварталов и микрорайонов объектами различного функционального назначения и их доступности. Онлайн-анкетирование организовано с помощью ресурса Google Forms, анкета распространена через URL-ссылки между участниками исследования в социальных сетях⁷, среди территориальных сообществ по районам, с помощью ресурса Яндекс.Район).

Генеральной совокупностью явились жители жилых кварталов/микрорайонов как представительные респонденты опроса. Было опрошено порядка 4200 респондентов в возрасте от 18 лет и старше по следующим возрастным группам: а) молодое население в возрасте от 18 до 24 лет; б) среднее население от 25 до 45 лет; в) старшее население от 46 до 60 лет и г) население стар-

⁷ Моделирование многофункциональной жилой среды города. Социологический опрос. Анкета. <https://docs.google.com/forms/d/1LAELG1HePP0zCGOSHrDo2ywPdU18KQ1pgxlkoCbASuk/edit?usp=sharing>

ше 60 лет. Высокий уровень репрезентативности опроса населения жилых кварталов/микрорайонов подтверждается совпадением объективной части данных, полученных расчётным способом в ходе исследования, со статистическими данными, имеющимися на момент проведения исследования и полученными в ходе соцопроса.

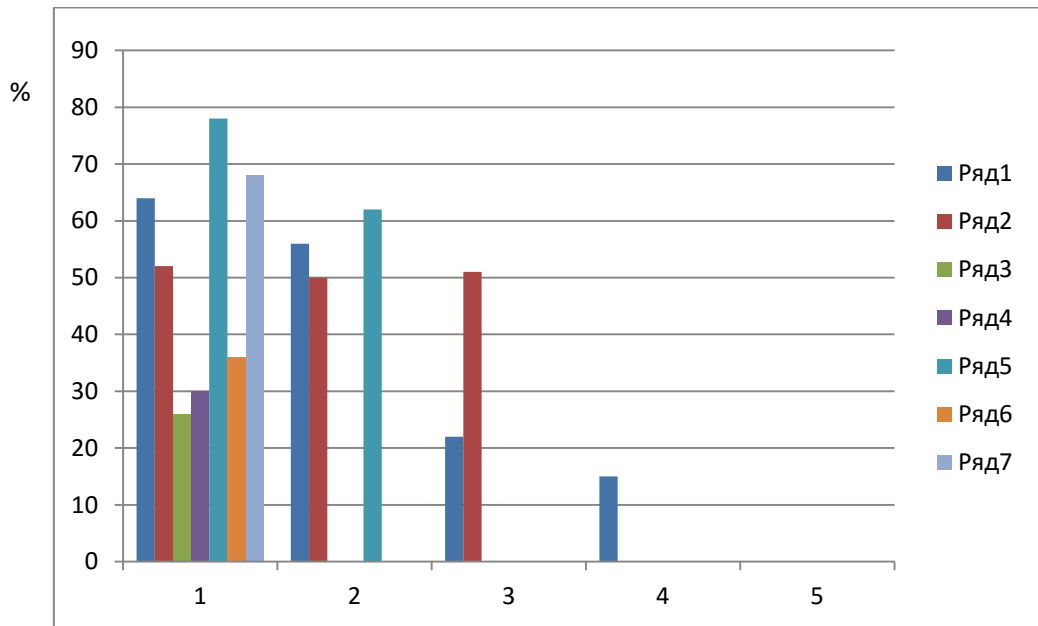
Среди опрошенных присутствуют представители разного пола и возраста, уровня образования. Наиболее репрезентативной является социальная группа респондентов, находящихся в самом активном возрасте от 25 до 40 лет; велика доля и тех, кто находится в пенсионном возрасте. Как правило, в социологическом исследовании наиболее активны женщины. В опросе приняли участие в основном люди с высшим образованием, их доля в общем объёме исследуемой популяции составила около 45,5 %. Наличие автомобиля в семье отражает определённую степень свободы передвижения и реализации доступности объектов городской среды – около 44 % имеют один или два автомобиля. Более 20 % опрошенных имеют велосипеды. Учитывалось и время проживания респондентов в городах: доля адаптированных (живущих на постоянной основе) горожан составила от 45 до 60 %.

В результате репрезентативного опроса установлено, что подавляющее большинство населения проживает в отдельной квартире и является собственниками жилья. Судя по вопросам «Выполняется ли норма социального жилья?» и «Устраивают ли Вас Ваши жилищные условия?», следует, что уровень обеспеченности жилой площадью на человека высокий – 63%. Тем не менее, при высокой степени удовлетворённости своими жилищными условиями часть опрошенных жителей стремится их улучшить.

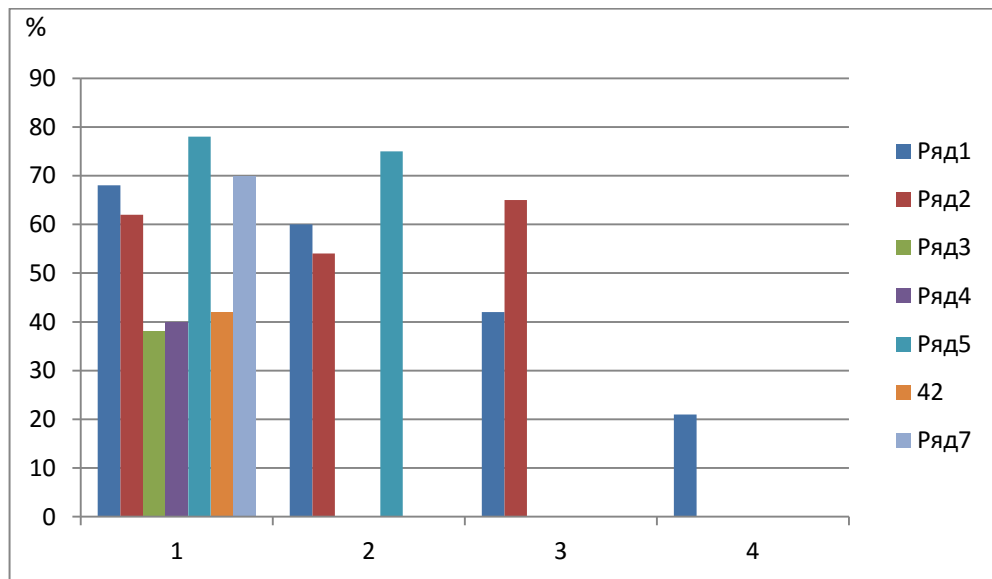
В ходе соцопроса отдельно выделена проблема благоустройства дворовых территорий и обращения с отходами.

На рисунке 4.11 а)...г) представлены диаграммы востребованности учреждений, предприятий и объектов обслуживания населением разного возраста об-

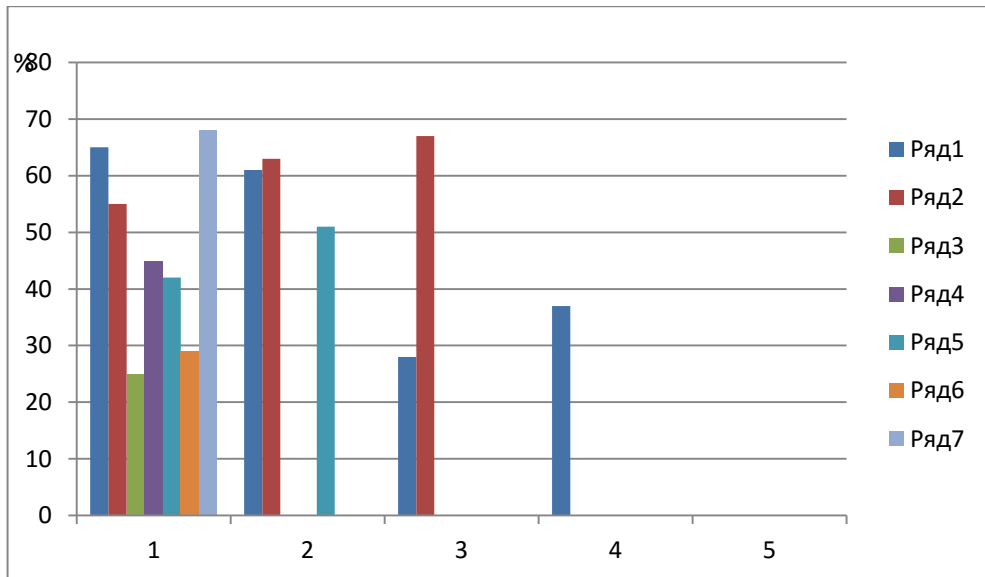
следуемых жилых микрорайонов/кварталов, построенные по результатам социологического опроса.



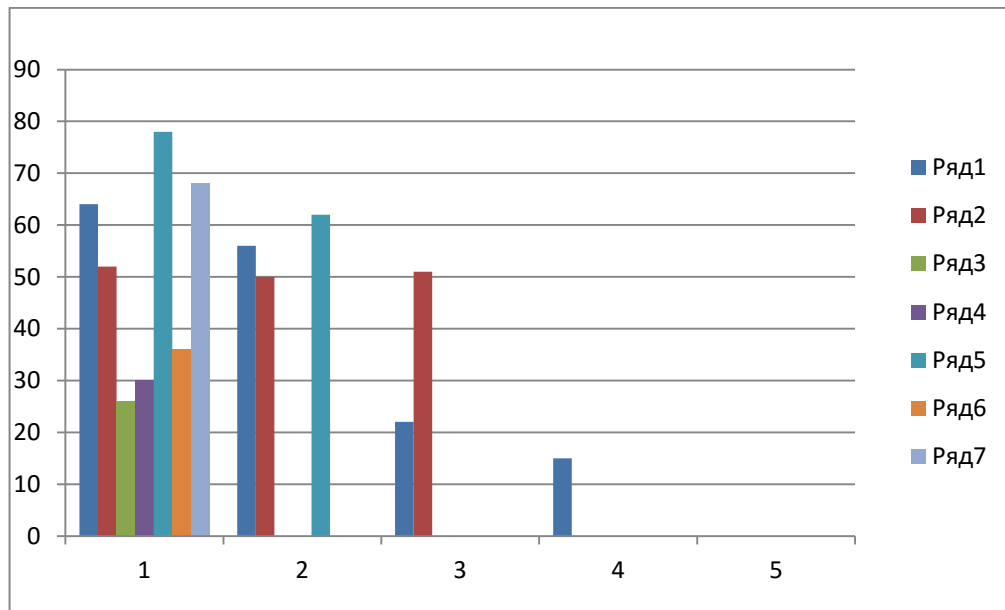
а) доля респондентов в возрасте от 18 до 24 лет и распределение востребованности видов объектов различного функционального назначения ($n=1\div 13$)



б) доля респондентов в возрасте от 25 до 45 лет и распределение востребованности видов объектов различного функционального назначения ($n=1\div 13$)



в) доля респондентов в возрасте от 46 до 60 лет и распределение востребованности видов объектов различного функционального назначения ($n=1\div 13$)



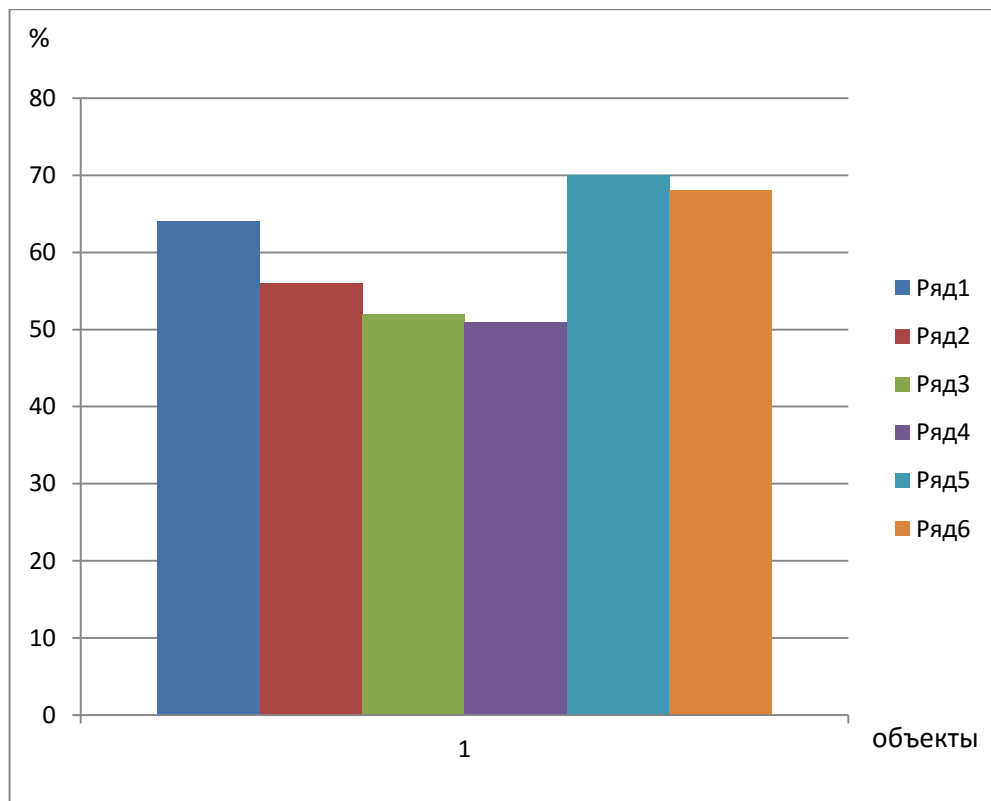
г) доля респондентов в возрасте свыше 60 лет и распределение востребованности видов объектов различного функционального назначения ($n=1\div 13$)

ряд 1 - объекты жизнеобеспечения (торговли, медицины, общественного питания и бытового обслуживания); ряд 2 - объекты отдыха и досуга (физкультуры и спорта, зон массового кратковременного отдыха, культуры и развлечений); ряд 3 - объекты власти и общественного делового назначения; ряд 4 - объекты милосердия, социального обеспечения и поддержки; ряд 5 - объекты образования (школы долголетия, повышения квалификации); ряд 6 - объекты творчества; ряд 7 - объекты зон рекреации и отдыха на природе

Рисунок 4.11 – Диаграммы распределения востребованности видов объектов различного функционального назначения для различных возрастных категорий населения жилых микрорайонов/кварталов

Полученные результаты позволили определить уровень востребованности отдельных видов учреждений, предприятий и объектов обслуживания. Следует отметить, что в общей пространственной структуре жилой среды наиболее востребованными явились объекты, реализующие так называемые «первичные потребности» (объекты торговли (64 %), медицины (56 %), общественного питания (22 %) и бытового назначения (15 %)). Повысилась значимость зоны отдыха на природе (68 %), объектов культурно-досуговой сферы (36 %). Претерпевает изменения востребованность отдельных объектов в связи с различными факторами среды – например, получением услуг посредством Интернет-услуг.

На рисунке 4.12, в качестве примера, представлена диаграмма распределения наиболее востребованных видов учреждений, предприятий и объектов обслуживания населением старше 60 лет.



ряд 1 - объекты торговли; ряд 2 - объекты медицины; ряд 3 - объекты физкультуры и спорта; ряд 4 - объекты культуры и развлечений; ряд 5 - объекты милосердия (социальной защиты населения); ряд 6 - зоны рекреации и отдыха на природе

Рисунок 4.12 – Диаграмма распределения наиболее востребованных видов учреждений, предприятий и объектов обслуживания ($k=1\div 6$) для населения старше 60 лет

Проведённый социологический опрос среди населения жилых микрорайонов и кварталов позволил выявить также и дефицит отдельных видов объектов и услуг. В качестве «дефицитных», в которых остро нуждаются жители практически всех обследованных жилых территорий, являются детские сады, школы, зоны благоустройства и зоны отдыха на природе. Кроме того, на территории обследуемых жилых микрорайонов/кварталов отмечается малая доля объектов социальной защиты, физкультуры и спорта, досуга и отдыха, культуры, не отвечающая потребностям населения.

Очевидно, что к наиболее востребованным можно отнести следующие градостроительные объекты: объекты торговли (63 %); объекты медицины (56 %); объекты физкультуры и спорта (52 %); объекты культуры и развлечений (51 %); объекты образования (детские сады и школы) (70 %); зоны рекреации и отдыха на природе (68 %).

На основе полученных эмпирических данных социологического опроса были рассчитаны индексы, отражающие удовлетворённость жителей объектами различного функционального назначения, и включающие опросные показатели количества объектов, обеспеченности ими всех категорий населения, доступности от мест проживания и качества оказываемых услуг этими объектами на основе изучения мнения жителей.

Опросный индекс обеспеченности жителей n -объектами k -типа, входящими в j -тую составляющую i -той функции города определяется как доля населения, ответившая на вопрос анкеты «Какова обеспеченность объектами жизнеобеспечения, социально-бытового, торгового и культурного назначения?» – «Высокая (в соответствии с нормативами градостроительного проектирования)»:

$$I_{\text{обесп}}^{n\Phi_{ijk}} = \frac{N^+}{N_{\text{респ}}}, \quad (4.2)$$

где N^+ – фактическая доля населения, ответившая на вопрос анкеты «Какова обеспеченность объектами жизнеобеспечения, социально-бытового, торгового и культурного назначения?» – «Высокая (в соответствии с нормативами градостроительного проектирования)»;

$N_{\text{респ}}$ – общая численность респондентов жилого квартала/микрорайона, участвующих в опросе.

Интегральный опросный индекс обеспеченности жителей n -объектами k -типа, входящими в j -тую составляющую i -той функции города с учётом востребованности объектов и услуг выражается с помощью формулы:

$$\text{ИИ}_{\text{обесп}}^{n\Phi_{ijk}} = \sum \lambda_{ijk} \text{И}_{\text{обесп}}^{n\Phi_{ijk}}, \quad (4.3)$$

где $\text{И}_{\text{обесп}}^{n\Phi_{ijk}}$ – опросный индекс обеспеченности жителей n -объектом k -типа, входящим в j -тую составляющую i -той функции города;

λ_{ijk} – весовой коэффициент.

В ходе соцопроса было установлено, что востребованность k -тых типов объектов, входящих в j -тую составляющую i -той функции города, неравнозначная, тогда необходимо ввести векторное представление показателя $\text{ИИ}_{\text{обесп}}^{n\Phi_{ijk}}$ с применением векторов весов и видов услуг и их скалярного произведения:

$$\text{ИИ}_{\text{обесп}}^{n\Phi_{ijk}} = \lambda_{ijk1} \text{И}_{\text{обесп}}^{n\Phi_{ijk1}} + \lambda_{ijk2} \text{И}_{\text{обесп}}^{n\Phi_{ijk2}} + \dots + \lambda_{ijkPk} \text{И}_{\text{обесп}}^{n\Phi_{ijkPk}}. \quad (4.4)$$

Для сопоставления по относительной важности индексов обеспеченности k -тыми типами объектами, входящими в j -тую составляющую i -той функции города, используются безразмерные коэффициенты весомости λ_{ijk} . Нормировка коэффициента принимается $0 < \lambda_{ijk} < 1$, а $\sum \lambda_{ijk} = 1$, при этом $j = 1 \dots P_k$, $P_k = 6$.

Для интегральной оценки состояния многофункциональной жилой среды и условий для развития человека, помимо опросных, использован расчётный индекс (формула 4.1). Значения опросного индекса сравнивались с расчётным.

Наиболее полный вывод о состоянии жилой среды можно сделать, оценивая уровень удовлетворённости жителей условиями для жизнедеятельности и развития человека. Этот показатель позволит в ходе мониторинга состояния жилой среды города не только выявлять востребованность объектов различного функционального назначения, основываясь на приоритете высокого социального развития, но и судить о способности города удовлетворить потребности и ожидания всех рассматриваемых групп населения при взаимодействии со всеми элементами функционально-планировочной структуры городской среды.

Индекс удовлетворённости жителей условиями для развития человека, в свою очередь, рассчитывался как фактическая доля населения, ответившая на вопрос анкеты «Удовлетворены ли Вы уровнем развития (реализуемость i -той функции города и социальные отношения) в Вашем районе?» – «Полностью удовлетворён»:

$$I_{уд}^{\phi i} = \frac{N^+}{N_{респ}} , \quad (4.5)$$

где N^+ – фактическая доля населения, ответившая на вопрос анкеты «Удовлетворены ли Вы уровнем развития (реализуемость i -той функции города и социальные отношения) в Вашем районе?» – «Полностью удовлетворён»;

$N_{респ}$ – общая численность респондентов жилого квартала/микрорайона, участвующих в опросе.

В таблице 4.2 представлены сводный расчётный и опросный индексы обеспеченности населения учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания, а также индекс удовлетворённости населения условиями для развития человека (для выборки из 17 жилых кварталов/микрорайонов).

Результаты проведённого социологического опроса по выявлению обеспеченности жителей различного возраста, пола и занятости учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания указывают на существующие диспропорции в функционально-пространственной организации жилых территорий: значение опросного индекса ниже расчетного.

Использование субъективных оценок жителей удовлетворённостью условиями для жизнедеятельности и развития человека и нормативной обеспеченностью населения учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания позволит сравнивать и оценивать жилые территории по выбранным критериям: чем хуже ситуация в районе с разнообразием видов услуг, тем, соответственно, ниже уровень условий для развития человека, т.е. взаимосвязь прямо пропорциональная.

Таблица 4.2 – Расчетный и опросный индексы обеспеченности населения Учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания (для рассматриваемой выборки жилых кварталов/микрорайонов)

Показатели оценки состояния многофункциональной жилой среды	Ф1: Жизнеобеспечение $\xi_{\Phi 1}$	Ф2: Развлечения и отдых $\xi_{\Phi 2}$	Ф3: Власть $\xi_{\Phi 3}$	Ф4: Милосердие $\xi_{\Phi 4}$	Ф5: Знания $\xi_{\Phi 5}$	Ф6: Творчество $\xi_{\Phi 6}$	Ф7: Связь с природой $\xi_{\Phi 7}$	Среднее значение
	1	2	3	4	5	6	7	8
Расчётный индекс реализуемости функций города (формулы 2.25 и 4.1)	0,78	0,73	0,76	0,12	0,57	0,24	0,71	0,53
Опросный индекс обеспеченности объектами жизнеобеспечения и социальной инфраструктуры (формула 4.2)	0,66	0,54	0,25	-	0,3	0,12	0,44	0,39
Индекс удовлетворённости населения условиями для развития человека (формула 4.5)	0,45	0,32	0,1	-	0,3	0,08	0,35	0,27

Используемый метод анкетирования позволяет выявлять виды объектов, которых не хватает всем категориям респондентов. Кроме того, социальный опрос позволяет ответить на вопрос: соответствует ли выбранная стратегия развития жилых территорий запросам населения?

Мнение опрошенного населения жилых территорий будет способствовать внедрению в практику так называемого *соучаствующего градостроительного проектирования*, направленного на обеспечение пространственной доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания.

4.3 Математическая модель распределения бюджета времени на удовлетворение потребностей населения жилых территорий

Изменения в потребительском поведении населения жилых территорий во многом обусловлены демографическими факторами: старением населения, миграцией, девиантным поведением, разделением на возрастные группы с разными приоритетами и ценностями [142]. Выявленный в процессе социологического исследования (см. рисунки 4.11-4.12) растущий спрос населения на объекты образования, медицины культуры и спорта, творчества и отдыха на природе, а также рост потребности населения в приближении услуг к месту проживания, легли в основу задачи количественной оценки распределения бюджета времени на удовлетворение жизненно необходимых потребностей.

При решении задачи рационального распределения бюджета времени исходим из следующих поведенческих предпочтений различных социальных групп населения жилых территорий:

- 1) дети дошкольного возраста (3-6 лет) – посещение детских дошкольных учреждений, секций и кружков, детских театров, парков для прогулок;
- 2) дети и подростки школьного возраста (7-18 лет) – посещение школ, физкультурно-оздоровительных центров, учреждений дополнительного образования;
- 3) молодежь (18-24 лет) – профессиональное обучение и развитие в творческой среде, потребность в активном отдыхе и досуге, творчестве, сохранение и поддержание здоровья;
- 4) наиболее активная группа населения трудоспособного возраста (25-45 лет) – разнообразие услуг и сокращение времени на покупки, бытовые услуги, потребность в активном отдыхе и досуге, смарт-услуги, отдых на природе, сохранение и поддержание здоровья;
- 5) активная группа населения трудоспособного возраста (46-60 лет) – сохранение и поддержание здоровья, профессиональная переподготовка, рациональное потребление товаров и услуг, отдых на природе;

б) менее активная группа населения (старше 60 лет) – глубокая потребность в сохранении и поддержании здоровья, социальной занятости, нужности обществу и близким, желание передачи знаний, опыта и навыков, меньше потребность в товарах и услугах торговли, больше отдых на природе.

В рассматриваемой задаче необходимо спланировать баланс времени между l -услугами ($l=1 \div P_{ln}$) с наибольшей пользой и удовлетворённостью населения. Воспользуемся целевой функцией (2.23)

$$F = \sum_{l=1}^{P_{nl}} a_l x_l = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_{P_{nl}} x_{P_{nl}} \rightarrow \max,$$

где a_l – значимость l -услуги, получаемой за единицу времени;

x_l – суточная единица времени на получение l -услуги.

Для определения коэффициента a_l обратимся к результатам социологического опроса населения жилых территорий (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Результаты выявленной в ходе социологического опроса востребованности видов объектов обслуживания и оказываемых ими услуг

Вид объекта, оказывающего услугу	Востребованность видов объектов, число дней в неделю			
	От 7 до 18 лет	От 18 до 24 лет	От 25 до 60 лет	Свыше 60 лет
Услуги повседневного спроса (ежедневно или несколько раз в неделю)				
1. Торговля	Нет данных	$1 \leq x_1 \leq 7$	$0 \leq x_1 \leq 7$	$0 \leq x_1 \leq 7$
2. Медицина		$1 \leq x_2 \leq 2$	$0 \leq x_2 \leq 5$	$0 \leq x_2 \leq 5$
3. Физкультура и спорт		$1 \leq x_3 \leq 7$	$0 \leq x_3 \leq 7$	$0 \leq x_3 \leq 7$
4. Отдых и развлечения		$0 \leq x_4 \leq 5$	$0 \leq x_4 \leq 3$	$0 \leq x_4 \leq 3$
5. Образование/ Милосердие		$0 \leq x_5 \leq 5$	$0 \leq x_5 \leq 3$	$0 \leq x_5 \leq 3$
6. Отдых на природе		$0 \leq x_6 \leq 5$	$0 \leq x_6 \leq 5$	$0 \leq x_6 \leq 7$
Услуги периодического спроса (1...3 раза в неделю)				
1. Торговля	Нет данных	$0 \leq x_1 \leq 3$	$0 \leq x_1 \leq 3$	$0 \leq x_1 \leq 3$
2. Медицина		$0 \leq x_2 \leq 3$	$0 \leq x_2 \leq 3$	$0 \leq x_2 \leq 3$
3. Физкультура и спорт		$0 \leq x_3 \leq 3$	$0 \leq x_3 \leq 3$	$0 \leq x_3 \leq 3$
4. Отдых и развлечения		$0 \leq x_4 \leq 3$	$0 \leq x_4 \leq 3$	$0 \leq x_4 \leq 3$
5. Образование/ Милосердие		$0 \leq x_5 \leq 3$	$0 \leq x_5 \leq 1$	$0 \leq x_5 \leq 1$
6. Отдых на природе		$0 \leq x_6 \leq 3$	$0 \leq x_6 \leq 3$	$0 \leq x_6 \leq 3$
Услуги эпизодического спроса (1...2 раза в месяц)				
1. Торговля	Нет данных	$0 \leq x_1 \leq 2$	$0 \leq x_1 \leq 2$	$0 \leq x_1 \leq 2$
2. Медицина		$0 \leq x_2 \leq 2$	$0 \leq x_2 \leq 2$	$0 \leq x_2 \leq 2$
3. Физкультура и спорт		$0 \leq x_3 \leq 2$	$0 \leq x_3 \leq 2$	$0 \leq x_3 \leq 2$
4. Отдых и развлечения		$0 \leq x_4 \leq 2$	$0 \leq x_4 \leq 2$	$0 \leq x_4 \leq 2$
5. Образование/ Милосердие		$0 \leq x_5 \leq 2$	$0 \leq x_5 \leq 2$	$0 \leq x_5 \leq 2$
6. Отдых на природе		$0 \leq x_6 \leq 2$	$0 \leq x_6 \leq 2$	$0 \leq x_6 \leq 2$

Ограничения, которые налагаются на время x_l .

1. x_l – не может быть отрицательным, т.е. $x_l \geq 0$.

2. Бюджет (баланс) времени на получение услуг в течение суток ограничен и не может превосходить максимально возможный, например, для населения 4 группы: 3,5 часа в будние дни и 5,5 в выходные дни. Следовательно:

$$\text{в будние дни } x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \leq 3,5.$$

$$\text{в выходные дни } x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \leq 5,5.$$

3. В зависимости от поведенческого типа населения услуги делятся:

- *услуги повседневного спроса*, которые оказываются один раз в день в течение всей недели или несколько раз в неделю ($N=1...7$). Тогда бюджет времени на получение услуг в течение суток ограничен 3,5 часами, и имеет место следующее ограничение

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \leq 3,5,$$

- *услуги периодического спроса*, которые оказываются 1...3 раза в неделю ($N=1...3$), бюджет времени на получение услуг в течение суток ограничен 4,5 часами и для которых справедливо следующее ограничение

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \leq 4,5,$$

- *услуги эпизодического спроса* – 1...3 раза в месяц ($N=1...3$), бюджет времени на получение услуг в течение суток ограничен 5,5 часами, для которых справедливо следующее ограничение

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \leq 5,5.$$

4. Ограничения, связанные с востребованностью объектов в зависимости от поведенческих предпочтений названных выше социальных групп населения. На основе данных таблицы 4.3, для различных социальных групп населения ограничения будут иметь следующий вид:

$$1 \text{ группы (3-6 лет) - } x_2 + x_5 + x_6 \geq x_1 + x_3 + x_4,$$

$$2 \text{ группы (7-15 лет) - } x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \geq x_1 + x_2,$$

$$3 \text{ группы (16-24 лет) - } x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \geq x_1 + x_2,$$

$$4 \text{ группы (25-45 лет) - } x_1 + x_2 + x_3 + x_6 \geq x_4 + x_5,$$

5 группы (46-60 лет) - $x_1 + x_2 + x_3 + x_6 + x_4 \geq x_5$,

6 группы (старше 60 лет) - $x_2 + x_6 + x_5 \geq x_1 + x_3 + x_4$.

5. Введём ограничения на составляющую времени пространственной доступности услуги с учётом их спроса. Тогда

- для повседневных услуг $x_i \geq x_{iT}$, $x_i \geq 15$ минут или $x_i \geq 0,25$ часа;

- для периодических услуг $x_i \geq x_{iT}$, $x_i \geq 30$ минут или $x_i \geq 0,5$ часа;

- для эпизодических услуг $x_i \geq x_{iT}$, $x_i \geq 40$ минут или $x_i \geq 0,67$ часа.

Так, например, бюджет времени на получение услуг от шести наиболее востребованных типов объектов ($k=1 \div 6$) в течение суток в будни не может превосходить максимально возможный. Следовательно, математическая модель задачи распределения бюджета времени на удовлетворение потребностей населения старше 60 лет на услуги повседневного спроса в течение суток имеет следующий вид:

$$F = 1,1x_1 + 1,4x_2 + x_3 + 1,5x_4 + x_5 + 1,5x_6 \rightarrow \max$$

при следующих ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_i \geq 0; \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \leq 3,5; \\ x_2 + x_6 + x_5 \geq x_1 + x_3 + x_4; \\ x_i \geq 0,25; \\ x_2 \geq x_6; \\ x_2 \geq x_5. \end{array} \right.$$

Решение задачи с помощью настройки *Поиск решения* Excel следующее:

$$x_1 = 0,25; x_2 = 1,5; x_3 = 0,25; x_4 = 1,0; x_5 = 0,25; x_6 = 1,25; F = 4,75.$$

Полученные значения имеют следующую интерпретацию. Для наибольшей удовлетворённости населения старше 60 лет услугами учреждений, предприятий и объектов обслуживания в будние дни недели наибольшее время надо посвятить посещению объектов здравоохранения ($x_2 = 1,5$), отдыху и развлечениям, в т.ч. и отдыху на природе ($x_6 = 1,25$) при условии доступности объектов повседневного спроса не более 15 минут. Оставшаяся часть времени может быть пропорционально распределена для посещения учреждений социальной защиты, объектов торговли. Для этих целей, в соответствии с нормативами градостроительного про-

ектирования, социально значимые объекты должны располагаться в зоне пешеходной доступности на жилых территориях.

Аналогичным образом могут быть решены задачи оптимизации затрат времени на удовлетворение потребностей различных категорий населения услугами повседневного, периодического или эпизодического спроса.

В планировочном аспекте задача распределения бюджета времени на получение услуг от наиболее востребованных типов объектов жизнеобеспечения и обслуживания может быть реализована в их функционально-пространственной организации на различных уровнях планировочной структуры [143].

В таблице 4.4 содержатся предложения по функциональной организации жилых территорий города, в том числе и на основе выявленных предпочтений населения.

Таблица 4.4 – Предложения по функциональной организации жилых территорий города

Уровень планировочной организации жилой территории	Периодичность оказания услуг и посещения объектов	Пространственная доступность	Виды объектов	Функции города
Локальный	Многофункциональные жилые комплексы (МФЖК), многофункциональные общественные жилые комплексы (МФОЖК) и многофункциональные общественные жилые центры (МФОЦ)			
жилая группа	Повседневная 1 раз в день в течение недели	Пешеходная с радиусом до 100 м	Магазины «шаговой» доступности, Супермаркеты, Аптеки Мини-производства, ремонтные мастерские Парикмахерские	Ф ₁ :Жизнеобеспечение
жилые: квартал и микрорайон	Повседневная 1 раз в день в течение недели и (или) периодическая 1 раз в неделю – несколько раз в неделю	Пешеходная с радиусом до 300...500 м	Поликлиники для взрослых и детей, стоматологические кабинеты Кафе, предприятия быстрого питания Места парковки легковых автомобилей для проживающих, работающих и посетителей Проезды транспорта и пути движения пешеходов к объектам сервисного обслуживания, размещаемым в границах участка застройки жилого комплекса Территории, объединённые линейными объектами инженерной и транспортной инфраструктуры: улицами, дорогами и проездами, предназначенными для обслуживания застройки	
жилой район	Повседневная 1 раз в день в течение недели и (или) периодическая 1 раз в неделю – несколько раз в неделю	Пешеходная с радиусом до 500 м	ФОКи, спортивные площадки, тренажерные залы Учреждения клубного типа, библиотеки	Ф ₂ :Развлечения и отдых
			Управляющие компании, почты, отделения банков	Ф ₃ :Власть
			Храмы	Ф ₄ :Милосердие
			ДОУ, общеобразовательные школы	Ф ₅ :Знания
			Кружки, секции	Ф ₆ :Творчество
			Озелененные дворовые территории, «зеленые крыши» зданий и сооружений, Озелененная территория общего пользования - скверы, бульвары	Ф ₇ :Связь с Природой

Межрайонный	Периодическая 1 раз в неделю – несколько раз в неделю	Транспортная 30 минут	Многофункциональные общественные центры межрайонного значения (МФОЦ_{МР}) Объекты в составе многофункциональных общественных центров (МФОЦ _{МР}) Торговые центры, торговые комплексы, гипермаркеты Мастерские бытовых услуг, бани Комплексные предприятия бытового обслуживания, фабрики-кухни Фабрики прачечные, фабрики химчистки Многопрофильные больницы, Ветеринарные клиники Многопрофильные спортивные объекты Надземные и подземные стоянки Территории УДС, Общественные территории	Ф ₁ :Жизнеобеспечение
			Специализированные ДЮСШ, дворцы спорта, стадионы Культурно-досуговые центры, дома культуры Музейно-выставочные залы, музеи Кинотеатры, Рестораны, бары	Ф ₂ :Развлечения и отдых
			Банки, администрации районов, управы	Ф ₃ :Власть
			Хосписы, Центры социального обслуживания, например, «Московское долголетие», дома престарелых, дома-интернаты, реабилитационные центры, культовые объекты	Ф ₄ :Милосердие
			Специализированные ДОУ, специализированные школы, колледжи	Ф ₅ :Знания
			Музыкальные и художественные школы, школы искусств, Клубы интеллектуальных игр и спорта Театральные студии	Ф ₆ :Творчество

			Городские леса, лесопарки, лесозащитные зоны, водоемы, земли сельскохозяйственного использования и другие угодья	Ф ₇ :Связь с Природой
Многофункциональные общественные центры общегородского значения (МФОЦ_{ОГ})				
Общегородской	Эпизодическая 1 раз – несколько раз в месяц – год	Транспортная 30...40 минут	Торгово-выставочные комплексы, Объекты в составе многофункциональных общественных центров общегородского значения (МФОЦ _{МР}) Крупные медицинские центры, научно-консультативные центры Надземные и подземные стоянки Территории УДС, Общественные территории	Ф ₁ :Жизнеобеспечение
			Театрально-концертные комплексы Спортивно-тренировочные базы	Ф ₂ :Развлечения и отдых
			Общественно-деловые центры, полиция, суды	Ф ₃ :Власть
			Культовые объекты, центры оказания социальной помощи	Ф ₄ :Милосердие
			Образовательные центры, вузы	Ф ₅ :Знания
			Культурные центры	Ф ₆ :Творчество
			Национальные парки, заповедники, леса, природные заказники, памятники природы, моря и океаны	Ф ₇ :Связь с Природой

Основные направления совершенствования функционально-пространственной структуры жилых территорий будут связаны с [144, 145]:

- увеличением количества и разнообразия оказываемых услуг повседневного или периодического, эпизодического спроса;

- приближение услуг к потребителям и размещение объектов жизнеобеспечения и обслуживания в зоне пешеходной и транспортной доступности;

- размещение объектов жизнеобеспечения и обслуживания с оказанием услуг повседневного спроса в пешеходной доступности от жилых домов с использованием 1-3 этажей зданий или стилобатной части многофункциональных зданий, встроенно-пристроенных помещений, эксплуатируемых крыш жилых и общественных зданий в составе многофункциональных жилых комплексов (МФЖК);

- размещение объектов жизнеобеспечения и обслуживания с оказанием услуг повседневного спроса и периодического спроса в пешеходной доступности от жилых домов и многофункциональных зданий, объединенных территориями общего пользования в составе многофункциональных общественных жилых комплексов (МФОЖК);

- размещение объектов жизнеобеспечения и обслуживания с оказанием услуг периодического спроса при условии их транспортной доступности в составе многофункциональных общественных центров межрайонного значения (МФОЦ_{МР}), объединенных транспортными связями на районном уровне и территориями общего пользования;

- размещение объектов жизнеобеспечения и обслуживания с оказанием услуг эпизодического спроса при условии их транспортной доступности в составе единой системы общественных пространств и объектов обслуживания для жилых районов в структуре многофункциональных общественных центров городского значения (МФОЦ_{ОГ}).

4.4 Предложения по совершенствованию планировочной организации жилых территорий

4.4.1 Предложения по совершенствованию проектов планировки жилых территорий

Разработанные концептуальные положения по созданию многофункциональной жилой среды города и предложенные критерии оценки уровня обеспеченности учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания и доступности услуг населению (см. главу 2) направлены на совершенствование проектной методологии градостроительных решений на микротерриториальном уровне градостроительной документации, который относится к элементам планировочной структуры (жилым кварталу, микрорайону, району). В результате, предлагаемый методический подход [146, 147, 148], включающий модель функционально-планировочной структуры жилых территорий, а также оценочные критерии состояния жилой среды, позволяет сравнивать планировочные и (или) проектные решения жилой застройки на стадии их градостроительного обоснования (таблица 4.5).

В соответствии со ст. 42. «Градостроительного кодекса Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 02.08.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.08.2019) проект планировки территории (ППТ) выполняется с целью выделения элементов планировочной структуры, установления границ территорий общего пользования, границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства, определения характеристик и очередности планируемого развития территории. Именно на этом уровне закладываются основы формирования среды жизнедеятельности таких планировочных образований современных российских городов как жилой район или микрорайон. Таким образом, проект планировки жилых территорий является тем видом градостроительной документации, в котором определяются характеристики качества жилой среды города.

Таблица 4.5 – Рекомендации по учёту результатов исследования в проектах планировки территории жилой застройки

Раздел градостроительной документации	Результаты исследования	Рекомендации по применению
Раздел «Проект планировки территории»	Модель функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны	Выделение элементов планировочной структуры, в которых предполагается реализация функций города. Установление границ территорий общего пользования, границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства и социальной инфраструктуры. Оценка вариантов планировочных и (или) объемно-пространственных решений застройки территории в соответствии с проектом планировки территории.
Материалы по обоснованию ППТ	<p>Критерии и алгоритмы оценки состояния жилой среды. Расчётный индекс реализуемости функций города на жилых территориях (лепестковые диаграммы)</p> <p>Данные социологического исследования - интегральный опросный индекс обеспеченности жителей объектами обслуживания</p> <p>Математические модели распределения бюджета времени на удовлетворение потребностей населения</p>	<p>Определение характеристик планируемого градостроительного развития и функциональной насыщенности территории жилой зоны с учетом потребностей населения.</p> <p>Субъективная оценка населением состояния жилой среды, что позволит принять решение о корректировке состава планировочных решений и размещения ОКС.</p> <p>Прогнозирование развития многофункциональной жилой среды города и формирования благоприятных условий жизнедеятельности на жилых территориях с целью обоснованного принятия градостроительных решений.</p>

Развернутая нормативная информация по проектированию жилых территорий при выполнении их проектов планировки приводится в Своде правил СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений в различных разделах, например, 5. Жилые зоны, 6. Общественно-деловые зоны и др. и СП 476. 1325800.2020 Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайо-

нов. Нормативные показатели привязаны к отдельным городским подсистемам (жилье, обслуживание, транспорт и т.д.), что является характерной чертой функционалистского подхода к проектированию территорий города.

Принятый в российской градостроительной практике вариантный метод проектирования предопределяет в составе Материалов по обоснованию проекта планировки территории (ППТ) оценку вариантов планировочных решений застройки территории в соответствии с проектом планировки территории (в отношении элементов планировочной структуры, расположенных в жилых или общественно-деловых зонах) (п.4.9 ст.42 ГК РФ). В целях обоснования решений ППТ разрабатываются несколько вариантов эскизных архитектурно-планировочных предложений по развитию жилых территорий. Варианты планировочных решений могут сводиться как к альтернативным проектным концепциям планировки жилого района или микрорайона, так и к проектным решениям, различающимся количеством и размещением отдельных объектов социального и культурно-бытового назначения, разработкой системы пешеходных путей, расположения спортивных и детских площадок, парковок, озеленения, вплоть до размещения малых архитектурных форм [90]. По каждому варианту эскизного архитектурно-планировочного предложения подготавливается графическая часть и текстовая часть (пояснительная записка, содержащая основную концепцию пространственного развития территории, обоснование соответствия разработанного эскиза требованиям задания и иную информацию, например результаты количественной оценки или социологического исследования).

Разработанная в главе 2 модель функционально-планировочной организации жилых территорий предполагает совершенствование пространственной структуры жилой среды, создание типологии учреждений, предприятий и объектов обслуживания, в которых реализуются функции города, а также повышение уровня обеспеченности и доступности. Модель функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны предусматривает размещение объектов в структуре застроенных территорий города в следующих планировоч-

ных элементах: жилой комплекс, жилой квартал, жилой микрорайон, жилой район. Особенности размещения объектов жизнеобеспечения, социально-бытового, торгового и культурного назначения на жилых территориях связаны с размещением объектов повседневного спроса в пешеходной доступности от жилья. Для этих целей выделяются жилые группы (комплексы) или кварталы в составе микрорайонов с использованием 1-3 этажей многофункциональных жилых зданий, включающих в составе два и более планировочных компонента, на базе которых будут реализовываться общественные функции. Объекты периодического или эпизодического спроса могут размещаться на территории планировочной единицы или в составе общегородских территорий – межрайонных общественных центров, сформированных районными или межрайонными уровнями и включающими объекты: торговли, образования, спорта, социальной защиты, здравоохранения и др. В этом случае функциональный состав общественной застройки будет представлен объектами жизнеобеспечения, административными и общественно-деловыми объектами, а также рекреационными территориями. Особое внимание следует уделить проектированию на жилых территориях центров и пространств, предназначенных для живого общения, творчества и досуга категорий населения, нуждающихся в заботе и внимании со стороны окружающих и реализации, таким образом, наименее проработанной в современной градостроительной практике функции «Милосердие».

4.4.2 Предложения по использованию результатов исследования при разработке нормативных, технических и организационно-методических документов

С учетом полученных результатов необходимо рассмотреть возможность внесения следующих изменений в действующие нормативно-технические документы: СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*; СП 476.1325800.2020 Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайонов; СП 59.13330.2016 Доступ-

ность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.

Внесение в перечень терминов:

- **среда жизнедеятельности города** - совокупность природных, техногенных, социальных и экономических условий жизни, существующих в городе на занимаемой им территории, формирующих пространство жизнедеятельности человека;
- **многофункциональная жилая зона** - локальная планировочная структура, объединяющая компоненты и типы территориально-пространственных объектов: многофункциональные жилые здания, общественную территорию и территориально-пространственные характеристики природного комплекса с реализуемыми в них функциями города и функциональными процессами;
- **индекс уровня комфортности и безопасности среды жизнедеятельности города** – количественный показатель состояния городской среды, полученный в результате комплексной оценки факторов, формирующих среду жизнедеятельности на определенной территории и характеризующих уровень ее комфортности и безопасности для человека;
- **функции города** – исполнение удовлетворения рациональных потребностей человека средствами градостроительного проектирования в виде инфраструктуры жизнеобеспечения, милосердия, образования, власти, творчества, рекреации и связи с природой, обеспечивающей развитие человека;
 - **персональная доступность** – создание условий беспрепятственного доступа к объектам городской инфраструктуры и нахождения в них инвалидов и других маломобильных групп населения без необходимости последующего переустройства и приспособления конструкций зданий.

В разделе «10 Учреждения и предприятия обслуживания» внести редакции в пункт 10.1 (добавление первого абзаца):

«Функции города реализуют удовлетворение потребностей человека градостроительными средствами в виде учреждений, предприятий и объектов обслуживания, а также территорий, формирующих инфраструктуры жизне-

обеспечения, милосердия, образования, власти, творчества, рекреации и обеспечивающих развитие человека».

4.5 Выводы по главе 4

1. В ходе оценки состояния многофункциональной жилой среды 42 жилых микрорайонов и кварталов 25 различных городов России установлено соответствие расчетных показателей обеспеченности и доступности учреждений, предприятий и объектов обслуживания нормативным значениям градостроительного проектирования. Определён расчётный показатель реализуемости семи функций города на жилых территориях. Очевидно, что на территории большинства жилых микрорайонов и кварталов максимально реализуется функция «Жизнеобеспечение» (59...89%). Кроме того, высокие значения в широком диапазоне отмечаются для функции «Власть» (41...100%), «Связь с Природой» (50...100%). Значения реализуемости для других функций значительно ниже – «Знания» (32...99%), «Развлечение и отдых» (26...100%), минимально – «Творчество» (19...33%) и «Милосердие» (0...2%).

2. Социологическое исследование было направлено на выявление степени удовлетворённости населения жилых территорий условиями жизнедеятельности и оказанием услуг. В ходе социологического исследования дана оценка обеспеченности населения учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания и определен уровень удовлетворённости качеством жилой среды, что позволило выявить наиболее востребованные объекты и принимать решения по устранению диспропорций в планировании территории. В общей пространственной структуре жилой среды наиболее востребованными для населения, например, явились объекты, реализующие так называемые «первичные потребности» (объекты торговли (64 %), медицины (56 %), общественного питания (22 %) и бытового назначения (15 %)). Повысилась значимость зоны отдыха на природе (68 %), объектов культурно-досуговой сферы (36 %). Индекс удовлетворённости населения условиями для развития человека для рассматриваемой выборки жилых микрорайонов/кварталов 0,27.

3. Для оценки возможности удовлетворения потребностей населения жилых территорий построена математическая модель рационального распределения временных затрат на оказание жизнеобеспечивающих и социально-значимых услуг населению. Количественная оценка удовлетворённости потребностей по бюджету времени и частоте возникновения спроса на услугу позволит определить какая часть суточного или недельного бюджета времени расходуется с наибольшей эффективностью и пользой. Согласно предложенной математической модели критерием рациональности распределения времени населения в жилой среде города, может выступать целевая функция, направленная на максимальное повышение удовлетворённости путём получения различного рода услуг повседневного, периодического или эпизодического спроса.

4. На основе предложенной математической модели и проведенных исследований по оценке бюджета времени с учетом поведенческих предпочтений различных социальных групп населения жилых микрорайонов/кварталов обозначены направления совершенствования функционально-пространственной структуры жилых территорий, предусматривающие увеличение количества и разнообразия оказываемых услуг повседневного, периодического и эпизодического спроса. Показана целесообразность размещения объектов социальной инфраструктуры по принципу многофункциональных центров и комплексов, максимально приближенных к потребителям (размещение объектов в зоне пешеходной и транспортной доступности).

5. Даны предложения по совершенствованию проектной методологии принятия градостроительных решений по проектированию жилых территорий на основе выделения элементов планировочной структуры, в которых предполагается реализация функций города. Сформулированы предложения по использованию результатов исследования при актуализации нормативных, технических и организационно-методических документов – сводов правил в градостроительстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе на основе проведённых теоретических, численных и экспериментальных исследований решена актуальная научная задача по совершенствованию функционально-планировочной структуры, пространственной организации и оценки состояния многофункциональной жилой среды города на принципах концепции биосферосовместимого города, имеющая существенное значение для градостроительной деятельности. При этом получены следующие основные научные и практические результаты, позволившие сделать следующие выводы.

1. Изучено состояние вопроса создания многофункциональной жилой среды города в условиях высокой плотности населения и требований, предъявляемых нормативно-технической и методической документацией к функционально-планировочной организации жилых территорий в черте городской застройки, в ходе которого выявлено, что основным противоречием в градостроительном развитии жилой среды города является несоответствие между фактическими параметрами обеспеченности жилых территорий объектами различного функционального назначения и нормативными параметрами градостроительного проектирования.

2. Проведён анализ концептуально-методологических подходов к формированию жилой среды города, который показал, что одной из современных тенденций организации жилой среды является многофункциональный подход, а научному решению выявленной проблемы наилучшим образом соответствуют принципы концепции биосферосовместимого города.

3. Изучены и проанализированы методики оценки состояния жилой среды города, в которых наблюдаются различные подходы к выявлению индикаторов оценки состояния среды и вариантов проектных решений, учитывающих в полной мере особенности планировочной структуры, организации и функционирования жилых зон. При этом возникают задачи разработки новых критериев и показателей оценки состояния жилой среды.

4. Сформулированы принципы многофункциональной жилой среды города на основе концепции биосферной совместимости и предпосылки об удовлетворении рациональных потребностей населения через функции города. Построена модель функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны города, объединяющая на разных уровнях планировочной структуры компоненты и типы: многофункциональных жилых зданий, общественной территории и территориально-пространственные характеристики природного комплекса с реализуемостью в них функций города и функциональных процессов.

5. Предложен метод оценки состояния многофункциональной жилой среды и научно обоснованы новые критерии города – показатели обеспеченности учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания и показатели территориальной (пешеходной, пространственно-временной (транспортной) и персональной доступности различным категориям городского населения объектов жизнеобеспечения, общественных и социально значимых объектов, базирующиеся на сопоставлении фактических значений с нормативными. Также в качестве критерия, отражающего эффективность планировочных решений жилых территорий, можно рассматривать затраты времени на удовлетворение потребностей населения в общем суточном балансе.

6. Разработана методика обоснования функционально-планировочной организации многофункциональной жилой зоны, основной целью которой является выбор и обоснование параметров, необходимых и достаточных для разработки планировочных решений жилых территорий в установленных пространственно-территориальных границах, а также оценка эффективности принятия градостроительных решений по выделению элементов планировочной структуры в соответствии с функциями города.

7. Посредством численного эксперимента доказана работоспособность методики и апробированы расчётные алгоритмы оценки реализуемости функций города. Получены значения реализуемости функций города и проведён сравнительный анализ результатов оценки состояния жилой среды 42 жилых микрорайонов и

кварталов 25 различных городов России. Результаты выполненной оценки состояния жилой среды позволили установить, что в настоящее время в проектах планировки большинства жилых микрорайонах/кварталах преимущественно реализуется функция города «Жизнеобеспечение» (59...89%). Кроме того, высокие значения отмечаются для функций «Власть» (41...100%) и «Связь с Природой» (50...100%). Значения реализуемости для других функций имеют значительный разброс, например, «Развлечение и отдых» (26...100%); при этом минимальные значения у функций города «Творчество» (19...33%) и «Милосердие» (0...2%). Отдельные данные свидетельствуют о критически малой доли объектов социальной инфраструктуры, например, объектов образования – «Знания» (32%).

8. Проведен социологический опрос, и построена математическая модель рационального распределения временных затрат на оказание жизнеобеспечивающих и социально-значимых услуг населению. В ходе социологического исследования дана оценка обеспеченности населения объектами социальной инфраструктуры и выявлен уровень удовлетворённости качеством жилой среды. В общей пространственной структуре жилой среды наиболее востребованными для населения явились объекты, реализующие так называемые «первичные потребности» (объекты торговли (64 %), медицины (56 %), общественного питания (22 %) и бытового назначения (15 %)). Повысилась значимость зоны отдыха на природе (68 %), объектов культурно-досуговой сферы (36 %). Индекс удовлетворённости населения условиями для развития человека для рассматриваемой выборки жилых микрорайонов/кварталов 0,27.

С использованием предложенных моделей и алгоритмов предлагаются **рекомендации** по совершенствованию функционально-планировочной структуры жилых территорий, которые сводятся к градостроительному зонированию жилой территории и размещению территориально-пространственных объектов с максимальной реализацией в них функций города. Следует уделить внимание планированию объектов, предназначенных для живого общения, творчества и досуга кате-

горий населения, нуждающихся в заботе и внимании со стороны окружающих и реализации, таким образом, инфраструктуры функции «Милосердие».

С учетом полученных результатов необходимо рассмотреть возможность уточнения терминологии в действующей нормативно-технической базе, регламентирующей проектирование жилой зоны города и методику оценки качества городской среды.

Сохранив преемственность в сложившейся к настоящему времени методологии градостроительного проектирования, предлагаемый методический подход и оценочные алгоритмы обеспеченности жилых территорий городскими функциями следует принимать во внимание при разработке программ городского развития и методик по оценке качества градостроительных решений.

Перспективы дальнейших исследований состоят в развитии проектной методологии и возможности прогнозирования состояния жилой среды города с учетом многообразия факторов и многокритериальной оценки планировочных решений жилых территорий на основе принципа реализуемости городских функций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые акты

1. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 30.12.2020 № 494-ФЗ "О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий": [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «КонсультантПлюс»

2. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон № 190-ФЗ от 29.12.2004 (ред. от 14.07.2022): принят Государственной Думой 22 декабря 2004 года: одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «КонсультантПлюс»

3. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «Гарант»

4. Паспорт национального проекта «Формирование комфортной городской среды»: протокол президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 24.12.2018 № 16: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «Гарант»

5. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации»: Постановление Правительства РФ № 1710 от 30.12.2017 г.: текст с изменениями и дополнениями от 30.11.2022 г.: [Электронный ресурс]. - Доступ из справ. – правовой системы «КонсультантПлюс»

6. Российская Федерация. Законы. Жилищный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон № 188-ФЗ от 29.12.2004 (ред. от 21.11.2022): принят Государственной Думой 22 декабря 2004 года: одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «КонсультантПлюс»

7. Российская Федерация. Законы. О содействии развитию жилищного строительства: Федеральный закон № 161-ФЗ от 24.07.2008 (с изм. и доп. от 30.12.2021): принят Государственной Думой 4 июля 2008 года: одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «Гарант»

8. Список стран по плотности населения: [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_плотности_населения (дата обращения -12.12.2022)

9. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон № 136-ФЗ от 25.10.2001 (ред. от 05.12.2022): принят Государственной Думой 28 сентября 2001 года: одобрен Советом Федерации 10 октября 2001 года: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «КонсультантПлюс»

Стандарты

10. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89: утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 года № 1034/пр: дата введения 01.07.2017: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «Кодекс»

11. СП 476.1325800.2020. Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайонов: утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 января 2020 года № 33/пр: дата введения 25.07.2020: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «Кодекс»

12. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003: утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 го-

да № 883/пр: дата введения 04.06.2017: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «Кодекс»

13. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75: утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 года № 972/пр: дата введения 17.06.2017: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «Кодекс»

14. СП 160.1325800.2014. Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования: утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 7 августа 2014 года № 440/пр: дата введения 01.09.2014: [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. – правовой системы «Кодекс»

15. МГСН 1.01 – 99. Нормы и правила проектирования планировки и застройки города Москвы: утвержден Постановлением Правительства г. Москвы от 25.01.2000 г. № 49: текст с изменениями и дополнениями от 11.10.2005 г.: [Электронный ресурс]. - Доступ из справ. – правовой системы «Гарант»

Литература по тексту диссертации

16. Владимирова, В.В. Расселение и окружающая среда [Текст]. - М.: Стройиздат, 1982. - 228 с.

17. Clark, C. Urban Population Densities // Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General), Vol. 114, №. 4 (1951), pp. 490-496.

18. Blumenfeld, H. Criteria for urban form // The Annals of the American Academy of Political and Social Science. - 1964. - vol. 352.

19. Бюсьер, Р. Модель распределения городского населения. – М.: Стройиздат, 1974.

20. Bertaud, A. The Spatial Organization of Cities: Deliberate Outcome or Unforeseen Consequence? // Institute of Urban and Regional Development UC Berkeley 17. – 2004. – pp. 66-98.

21. Гутнов, А.Э. Будущее города / А.Э. Гутнов, И.Г. Лежава // М.: Стройиздат, 1977. 126 с.
22. Кудрявцев, О.К. Расселение и планировочная структура крупных городов и агломераций. М.: Стройиздат, 1985. 136 с.
23. Сычёв, Игорь Сергеевич. Оценка форм территориально-пространственного развития жилой среды исторически сложившегося города: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.23.22 / Сычёв Игорь Сергеевич; [Место защиты: Моск. гос. строит. ун-т]. - Москва, 2014. - 20 с.
24. Delsante, I. Urban environment quality assessment using a methodology and set of indicators for high-density neighbourhoods: a comparative case study of Lodi and Genoa / I. Delsante // *Ambiente Construio*. – Porto Alegre, 2016. – N. 3. – P. 7-22.
25. Burgess, E.W. The Growth of the City: An Introduction to a Research Project // *Publications of the American Sociological Society*. 1924. Vol. 18. P. 142-155.
26. Christaller, W. Central Places in Southern Germany, translated from 1933 German publication / W. Christaller, 1966. – 230 p.
27. Лёш, А. Пространственная организация хозяйства в городах. М.: Наука, 2007. 664 с.
28. Парк, Р. Город как социальная лаборатория // *Социологическое обозрение*. – Т.2, № 3, 2002.- С.3-12.
29. Harris. C. D. The Nature of Cities / C. D. Harris, E. L. Ullman // *Annals of the American Association of Political and Social Sciences*. 1945. Vol. 242. P. 7–17.
30. Hoyt, H. The Structure and Growth of Residential Neighborhoods in American Cities. Chicago, IL: Chicago University Press, 1939.
31. Иконников, А.В. и др. Прерывная кинетическая система расселения. *Архитектура СССР*, 1970, № 8.- 303 с.
32. Любовный, В.Я. Регулирование градостроительства в изменяющихся условиях развития России // *Academia. Архитектура и строительство*. 2016. - № 1. - С. 57-63.

33. Вирт, Л. Урбанизм как образ жизни: пер. с англ./ П.П. Муратов. - М.: StrelkaPress, 2016. - 108 с.
34. Лефевр, А. Производство пространства / Пер. с фр. И. Стаф. - М.: Strelka Press, 2015. - 432 с.
35. Ахмедова, Е.А. Градостроительное регулирование региональной среды обитания [Текст]. - Самара: Самарский университет, 1993. - 163 с.
36. Sassen, S. The Global City. Princeton: Princeton University Press, 2001. 447 p.
37. Хегай, Ирина Вячеславовна. Градостроительная организация смешанной жилой застройки в условиях нового строительства: автореферат дис. ... кандидата архитектуры: 05.23.22 / Хегай Ирина Вячеславовна; [Место защиты: Московский архитектур. ин-т]. - Москва, 2013. - 26 с.
38. Данилина, Нина Васильевна. Методологические основы градостроительного планирования агломерационных систем: автореферат дис. ... доктора техн. наук: 05.23.22 / Данилина Нина Васильевна [Место защиты: Московский государственный строительный ун-т]. – Москва, 2018. – 41 с.
39. Patricios, N.N. (2002). Urban design principles of the original neighborhood concepts. In *Urban Morphology*, 6 (1), Pp.21-32.
40. Теплова, Ирина Дмитриевна. Формирование и перспективы градостроительного развития общественных пространств городских улиц: автореферат дис. ... канд. техн. наук: 05.23.22/ Теплова Ирина Дмитриевна [Место защиты: Московский государственный строительный ун-т]. – Москва, 2022. – 22 с.
41. Крашенинников, А.В. Градостроительное развитие и городская среда. – Open Science Publishing, 2017. - 169 с.
42. Портнов, Б. А. Градостроительство в период перехода к рыночной экономике : учебное пособие / Б. А. Портнов, В. Н. Сурай ; Краснояр. инж.-строит. ин-т. - Красноярск: КИСИ, 1994. - 72 с.
43. Говард, Э. Города будущего (пер. с англ.). СПб., 1911. – 52 с.
44. Landry, C. The Art of City Making. London: Earthscan, - 2006. - 497 p. - ISBN 10: 1844072452.

45. Худин, А.А. Вызовы современности и изменение границ в архитектуре / А.А. Худин // Academia. Архитектура и строительство. – 2019. - № 3. – С.28-33.

46. Большаков, Андрей Геннадьевич. Градостроительная организация ландшафта как фактор устойчивого развития территории: автореферат дис. ... доктора архитектуры: 18.00.01 / [Место защиты: Моск. архитектур. ин-т]. - Иркутск, 2003. - 46 с.

47. Каримов, А.М. Методологические, инфраструктурные и организационные предпосылки модернизации градостроительной деятельности в современных социально-экономических условиях // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2015. - №2(10). – С. 57-64.

48. Лола, А.М. Основы градоведения и теория городов (в российской интерпретации) / А.М. Лола. – М.: КомКнига, 2005. -344 с.

49. Кияненко, Константин Васильевич Архитектура и социальное моделирование жилища: дис... д-ра архитектуры: 18.00.02. [Место защиты: Моск. архитектур. ин-т]. - Москва, 2005. - 370 с.

50. Митягин, С.Д. Градостроительство. Эпоха перемен [Текст] / С.Д. Митягин. - СПб: Зодчий, 2016. - 280 с.

51. Григорян, А.Г. Ландшафт современного города. - М.: Стройиздат, 1986. - 135 с.: ил. - Библиогр.: с. 133-134.

52. Филиппов, В.Н. Предельные параметры застройки жилых зон. К вопросу о совершенствовании ПЗЗ Новосибирска / В.Н. Филиппов, Д.Ю. Кисельникова // Жилищное строительство. 2018. № 11. С. 29–32.

53. Птичникова, Г.А. Пространство современного города как выражение социальных процессов (о «справедливости и несправедливости» городских пространств) // Социология города. 2020. № 2. С. 5–16.

54. Голоухова, Дарья Валерьевна. Методология исследования социально-территориальной структуры российского города: на примере Москвы: автореферат дис. ... канд. социол. наук. 22.00.01 [Место защиты: Московский государственный институт международных отношений МИД России] - М., 2017. 25 с.

55. Петрова, З.К. Планировочная организация малоэтажной экологически безопасной жилой застройки / З.К. Петрова, В.О. Долгова // М.: Изд-во «Новая реальность», 2019. – 249 с.

56. Акопов, Леван Владимирович. Градо-экологический подход при реконструкции жилой застройки крупных городов (на примере Москвы): автореф. дис. ... канд. архитектуры : 18.00.04 / Л. В. Акопов [Место защиты: Моск. архитектур. ин-т (гос. акад.)]. - М., 2004. - 24 с.

57. Кириченко, Е.Д. Методы реконструкции жилой среды территорий массовой застройки на примере Первомайского района Красноярска/ Е.Д. Кириченко, И.В. Кукина, Я.В. Чуй // В сборнике: Город, пригодный для жизни. Мат. V Международной научно-практической конференции. Красноярск. 2023. С.167-170.

58. Кукина, И.В. Метаморфозы критерия природоориентированной жилой среды крупного города/ И.В. Кукина// в книге: Современная архитектура мира: основные процессы и направления развития. Тезисы докладов XIII Международной научной конференции. Москва, 2022. С.27..

59. Филиппов, А.В. Социология пространства / А. В. Филиппов // Санкт-Петербург: «Владимир Даль», 2008. 288 с.

60. Дридзе, Т.М. Человек и городская среда в прогнозном социальном проектировании // Общественные науки и современность. 1994. № 1. С. 131–38.

61. Глазычев, В.Л. Город без границ: монография. М.: Территория будущего, 2011. 397 с.

62. Невлютов, М.Р. Феноменологические концепции современной теории архитектуры / Architecture and Modern Information Technologies. 2015. - № 3(32).

63. Gale Jan. Cities for people // Moscow: Krost, 2012. 276 p.

64. Ильичев, В.А. Принципы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека [Текст] / В.А. Ильичев // Промышленное и гражданское строительство, 2010. - № 6. – С. 3-13.

65. Ильичев, В.А. Некоторые вопросы проектирования поселений с позиции концепции биосферной совместимости [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов,

А.В. Берсенев, А.Л. Поздняков // Научно-технический журнал Academia. Архитектура и строительство, 2009. – №1. – С. 50-57.

66. Ильичев, В.А. Методика расчета показателя уровня реализации функций биосферосовместимого поселения [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Е.А. Скобелева, Н.В. Ключева // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2013. - № 2 (2). - С. 40-45.

67. Бакаева, Н.В. Функции биосферосовместимого города и их доступность человеку [Текст] / Н.В. Бакаева, И.В. Черняева // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2016. – № 3 (15). С. 64-73.

68. Бакаева, Н.В. Численные исследования реализуемости функций биосферосовместимого города [Текст] / Н.В. Бакаева, И.В. Черняева, Л.В. Чайковская // Методология безопасности среды жизнедеятельности. Тезисы IV Крымской Международной научно-практической конференции. Под редакцией: А.Т. Дворецкого, Т.В. Денисовой, А.Е. Максименко, 2017. – С. 16-17.

69. Ильичев, В.А. Количественная оценка доступности объектов инфраструктуры при реализации функций биосферосовместимого города [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Н.В. Бакаева, И.В. Черняева // Строительство и реконструкция, 2017. – № 2 (70). - С. 85-94.

70. Колчунов, В.И. Предложения к оценке параметров рекреационных зон биосферносовместимых жилых микрорайонов города [Текст] / В.И. Колчунов, Е.А. Скобелева, М.В. Борисов // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2014. - № 4 (8). - С. 91-99.

71. Pilipenko, O. Methodology for assessing the comfort of an urban environment in terms of availability analyzing / Pilipenko O., Skobeleva E., Bulgakov A. // Proceeding soft the Creative Construction Conference (2018). – PP. 914-921.

72. Шубенков, М.В. Градостроительные системы: от неустойчивого равновесия к устойчивому неравновесию / М.В. Шубенков, М.Ю. Шубенкова // Architecture and Modern Information Technologies, 2018. – № 4 (45). – С. 305-313.

73. Птичникова, Г.А. Устойчивое развитие городов на принципах биосферной совместимости с природным комплексом [Текст] / Г.А. Птичникова // Innovative Project. – 2016. – Т. 1. № 4 (4). - С. 112-116.

74. Кузьмин, А.В. Качество жизни и качество пространственной среды - социальные стандарты и нормативы в градостроительстве, архитектуре, строительстве [Текст] / А.В. Кузьмин, Г.С. Юсин // Градостроительство, 2011. - №4(14). - С.11- 16.

75. Прядко, И.П. Биосферные и социальные процессы в аспекте формирования дизайна городской среды [Текст] / И.П. Прядко, З.И. Иванова // Промышленное и гражданское строительство, 2017. - № 10. – С.12-17.

76. Свищева, М.А. Социальные проблемы урбанизированных территорий / М. А. Свищева // Сборник материалов XIX Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных (27–29 апреля 2016 г., НИУ МГСУ). – Москва, 2016. - С. 169-171.

77. Rodgers B., Greve J., Morgan J. Social Policy and Social Planning // In book: Comparative Social Administration (pp.225-233). DOI: 10.4324/9781315080826-19

78. Боков, А.В. Теория. Город. Среда // Архитектура и строительство России, 2019. - № 4 (232). – С. 8-15.

79. Зиммель, Г. Большие города и духовная жизнь / Г. Зиммель // Логос. - 2002. № 3-4.

80. Вайцзеккер, Э. Фактор пять. Формула устойчивого роста. Доклад Римскому клубу / Э. Вайцзеккер, М. Смит, К. Харгроуз. – М.: АСТ-Пресс, 2013. 368 с.

81. Рифкин, Д. Третья промышленная революция: как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом [Текст] / Джереми Рифкин; Пер. с англ. Ионов В. - М.: Альпина нон-фикшн, 2014. - 410 с.

82. Антюфеев, А.В. Синергетический подход в теории развития города / А.В. Антюфеев, Г.А. Птичникова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: строительство и архитектура, 2016. – № 46(65). – С. 195-210.

83. Федченко, Ирина Геннадьевна (Формирование жилых планировочных единиц в середине XX - начале XXI века): Автореф. дис. кандидат технических наук.05.23.22. [Место защиты: Моск. архитектур. ин-т] – Красноярск, 2016. 27 с.

84. Страшнова, Юлия Геннадьевна (Особенности градостроительного планирования развития жилых территорий при комплексной реконструкции (на примере пятиэтажной застройки Москвы 50-60-х годов, не подлежащей сносу): Автореф. дис. кандидат технических наук.18.00.04 [Место защиты: Моск. гос. строит. ун-т] – Москва, 2002. 28 с.

85. Барсукова, Н.И. Многофункциональные комплексы как одна из тенденций организации современной комфортной среды // Манускрипт. -2021.-Том.14. Выпуск 11. С.2446-2449.

86. Антонов, Андрей Владимирович. Принципы формирования архитектуры зданий инновационных центров: дисс. ... к. арх. [Место защиты: Центр. научно-исслед. и проект.-экспер. ин-т промыш. зданий и сооруж.] -М., 2007. -29 с.

87. Дубынин, Николай Васильевич. Архитектура жилища в многофункциональных деловых комплексах: автореф. дисс. ... к. арх.18.00.02. [Место защиты: Центр. н.-и. и проектный ин-т индивидуального и эксперимент. проектирования жилых и обществен. зданий]- М., 1998.- 23 с.

88. Гельфонд, А.Л. Многофункциональный торговый комплекс как элемент системы обслуживания // Архитектурный вестник. 2008. № 4 (103).

89. Лазарева, М. В. Многофункциональные пространства крупных общественных комплексов: дисс. ... к. арх. М., 2007.

90. Анисимов, Л. Ю. Адаптируемость архитектурной формы как один из аспектов повышения энерго и ресурсоэффективности жилища // Архитектура и строительство. 2009. № 6 (37). С. 17–24.

91. Федченко, И.Г. Современные закономерности формообразования жилых планировочных единиц / И.Г. Федченко // Academia. – 2019.– № 4.– С. 75-82.

92. Мельникова, В.В. Человек и архитектурное пространство: осмысление взаимосвязей в социальных науках и градостроительной практике / В.В. Мельникова // АCADEMIA. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО, 2019. № 3. С. 85-89.

93. Колесников, Сергей Анатольевич. Архитектурная типология высокоурбанизированных многофункциональных узлов городской структуры крупнейшего города: на примере города Самары: автореферат дисс....к.арх.18.00.02. [Место защиты: Нижний Новгород],- Самара. 2006. 32 с.

94. Шубенков, М.В. Природоориентированный подход в градостроительстве: аспекты реализации / М.В. Шубенков // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2020. - № 1(29). – С.30-41.

95. Яргина. З.Н. Социальные основы градостроительного планирования. М.: 1982.

96. Колчунов, В.И. Факторный анализ условий среды жизнедеятельности биосферосовместимого города / В.И. Колчунов, А.А. Кормина // Мат. III Международной конференции «Устойчивое развитие территорий» (26-27 мая 2021 года, г. Москва, НИУ МГСУ). – С. 66-71. (0,31 п.л. / 0,15 п.л. автора)

97. Прокопенко, Вячеслав Валентинович. Совершенствование методов оценки показателя комфортности объектов общего пользования системы озеленения крупнейших городов: на примере Волгограда: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.23.22 / Прокопенко Вячеслав Валентинович; [Место защиты: Моск. гос. строит. ун-т]. - Москва, 2015. 20 с.

98. Алексеев, Ю.В. Градостроительные основы развития и реконструкции жилой застройки: научное издание / Под общ. ред. Ю.В. Алексеева. – М.: Изд-во АСВ, 2009. – 640 с.

99. Кияненко, К.В. Социально-архитектурное проектирование жилых комплексов смешанного использования / К.В. Кияненко // Вестник Вологодского государственного университета. Серия: Технические науки. 2019. № 2(4). С. 61-67.

100. Старикова, М.М. Качество городской среды с позиции жилищной инфраструктуры микрорайонов (на примере г. Кирова) // Социология города. 2018. № 3. С. 41-62.

101. Катаева, Ю.В. Формирование методического подхода к интегральной оценке качества городской среды / Ю.В. Катаева, А.В. Лапин // Вестник Пермского университета. Экономика. – 2014. Вып.2(21). – С.31-40.

102. Marans, R. W. Understanding Environmental Quality through of Life Studies: The 2001 DAS and its Use of Subjective and Objective Indicators / R. W. Marans // Landscape and Urban Planning. –September 2003. –Netherland, 2003. –65. – Pp. 73-83.

103. Bonaiuto, M. Indexes of perceived residential environment quality and neighbourhood attachment in urban environments: a confirmation study on the city of Rome / M. Bonaiuto, F. Fornara, M. Bonnes // Landscape and Urban Planning. – September 2003. –Netherland, 2003. –65. – Pp. 41-52.

104. Talen, E. (1999). Sense of community and neighbourhood form: An assessment of the social doctrine of new urbanism (Чувство общности и форма соседства: оценка социальной доктрины нового урбанизма)/ In Urban Studies 36, 1361-1379

105. Forrest, R. Joined up places? Social Cohesion and Neighbourhood Regeneration Социальная сплоченность и возрождение окрестностей / R. Forrest, A. Kearns. –York: York Publishing Services Ltd, 1999. – 64 p.

106. Moore, G. Urban environmental quality: perceptions and measures in three UK cities / G. Moore, B. Croxford, M. Adams [et al.] // Urban Regeneration and Sustainability: The Sustainable City IV. – Gateshead: UK : WIT press, 2006. –P. 785-794.

107. Алексеев, Ю.В., Сомов Г.Ю. Предпроектная оценка градостроительно-инвестиционного потенциала сложившейся жилой застройки: монография; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. 2-е изд. – Москва: НИУ МГСУ, 2017. 152 с.

108. Лежава, И.Г. Градостроительное проектирование: учебник. — Стройиздат, 1989 г., Авдоткин Л. Н., Лежава И. Г., Смоляр И. М.

109. Кормина, А.А. Проектирование городской среды: новые методологические подходы на основе парадигмы биосферной совместимости (часть 1) [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Г.А. Птичникова, А.А. Кормина // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2020. - № 2 (58). - С. 121-134. (0,81 п.л. / 0,12 п.л. автора)

110. Беспалов, В.И. Методика комплексной социо-эколого-экономической оценки застроенных территорий / В. И. Беспалов, Ю. Ю. Максюкова // Экология человека. - 2007. - №4. – С. 17-19.

111. Кормина, А. А. Статистические зависимости благоприятной среды жизнедеятельности биосферосовместимого города [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, А.А. Кормина // Вестник МГСУ. Том 16. – Выпуск 5. – С. 545-557. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.5

112. Теличенко, В.И. Социально-природно-техногенная система устойчивой среды жизнедеятельности / Теличенко В.И., Щербина Е.В. // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 6. С. 5-12.

113. Шубенков, М.В. Градостроительные системы: от неустойчивого равновесия к устойчивому неравновесию [Текст] / М.В. Шубенков, М.Ю. Шубенкова // Architecture and Modern Information Technologies, 2018. – № 4 (45). – С. 305-313.

114. Яницкий, О.Н. Метаболическая концепция современного города [Текст] / О.Н. Яницкий // Социологическая наука и социальная практика, 2013. № 3. С.16-32.

115. Страшнова, Ю.Г. Оценка градостроительного развития социальной инфраструктуры на основе интегрального рейтинга районов (на примере 25 районов Москвы) / Ю.Г. Страшнова, Л.Ф. Страшнова, Т.И. Жукова // Вестник МГСУ. 2021.Том 16. Выпуск 3. С. 279-293.

116. Реутов Е.В. Городское пространство и социальное доверие // Социология города. 2018. № 2. С. 55–64.

117. Хартман, Э. Заболевание как проблема местонахождения: перевод с нем. 3-е изд. «Хауг», Гейдельберг, 1976.

118. Салахова В.Б., Еняшина Н.Г., Романова А.В. Проблема девиантного поведения в современном обществе // Власть. – 2016. - № 11. – С.33-37.

119. Акимкин, Е.М. Конфликтная социально-градостроительная ситуация / Е.М. Акимкин / В книге: Социология управления: теоретико-прикладной толковый словарь. Институт социологии РАН, Центр социологии управления и социальных технологий, Российское общество социологов, Научно-исследовательский комитет "Социологи организации и управления", Научно-исследовательский комитет "Социология городского и регионального развития". - Москва, 2015. - С. 135-136.

120. Иванова, З. И. Комфортная среда жизнедеятельности: потребности горожан / Современные тенденции и технологии развития потенциала регионов: сборник статей Национальной научно-практической конференции. 2019. С. 8-12.

121. Ильичев, В.А. Принципы преобразования города в биосферсовместимый и развивающий человека [Текст] / Научная монография / В.А. Ильичев, С.Г. Емельянов, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева. – М., Издательство АСВ, 2015. – 184 с.

122. Алексеев, Ю.В. Основы планирования, проектирования поселений региона и организации и координации профессиональной деятельности. - М.: Изд-во АСВ, 2022. - 296 с.

123. Павлова, Л. И. Город. Модели и реальность. Стройиздат. Москва. 1994.- 320 с.

124. Каракова, Татьяна Владимировна. Методы структурной реорганизации градостроительных систем: Миграционный аспект: автореферат дис. доктора архитектуры. 18.00.04. [Место защиты: Моск. арх.. ин-т]. - Самара, 2004. – 52 с.

125. Герцберг, Л.Я. Градостроительные проблемы комплексной реконструкции жилой застройки. Дис. ... д-ра техн. наук. М.1991.// Социально-культурные функции города и пространственная среда. Под общей редакцией Л.Б. Когана, М., 1982.

126. Кормина, А. А. Принципы создания благоприятной среды жизнедеятельности в жилых районах городов [Текст] / В.И. Колчунов, А.А. Кормина // Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт: материалы 7-ой Международной научно-практической конференции.– Тамбов, 2020.- С.146-150. (0,25 п.л. / 0,12 п.л. автора)

127. Борисов, А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятие решений на основе нечётких моделей: Примеры использования. - Рига: Зинатне, 1990.-184 с.

128. Абовский, Н. П. Творчество: системный подход, законы развития, принятие решений [Текст] / Н. П. Абовский. – М.: СИНТЕГ, 1998. – 312 с.

129. Функции города (поселения)/ В.А. Ильичев, Н.В. Бакаева, В.И. Федоров, А.А. Кормина // Свидетельство о регистрации базы данных № 2021621284. Заявка № 2021621133. Дата поступления 03 июня 2021. Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 16 июня 2021.

130. Щербина, Е.В. Критерии обеспеченности жилых территорий объектами социально-бытового, торгового и культурного обслуживания / Е.В. Щербина, А.А. Кормина // Мат. Второй национальной конференции «Актуальные вопросы строительной отрасли и образования». М.: НИУ МГСУ. 2021. С. 352-360.

131. Щербина, Е.В. Критерии оценки доступности объектов социальной инфраструктуры / Е.В. Щербина, А.А. Кормина // Мат. IV Международной конференции «Устойчивое развитие территорий» (30-31 мая 2022 года, г. Москва, НИУ МГСУ). – С. 154-160.

132. Сосновский, В.А. Прикладные методы градостроительных исследований [Текст]: учебное пособие / В.А. Сосновский, Н.С. Русакова. – М.: Архитектура-С, 2006.

133. Самойлов, Д.С. Социология в городском и региональном планировании: учебное пособие. М.: МГСУ. 1998.- 97 с.

134. Кормина, А.А. Методический подход к обоснованию функционально-планировочной организации и оценки состояния жилой среды города / Е.В. Щер-

бина, А.А. Кормина // Мат. IV Международной конференции «Устойчивое развитие территорий» (17-19 мая 2023 года, г. Москва, НИУ МГСУ). С. 111-117.

135. Азгальдов, Г.Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании / Г.Г. Азгальдов. – М.: Стройиздат, 1989. – 264 с.

136. Недбай, А.А. Основы квалиметрии: учебное пособие / А.А. Недбай, Н.В. Мерзликина. – Красноярск:СФУ, 2008. – 126 с.

137. Азгальдов, Г.Г. Квалиметрия для всех: учебное пособие / Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин, В.В. Садовов. – М.: ИнфорЗнание, 2012. – 165 с.

138. Кормина, А. А. Динамическая модель численности населения жилого района биосферосовместимого города / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева, А.А. Кормина // Социология города. 2021. № 1. С. 24-38.

139. Kormina A., Assessment of compliance with regulatory requirements of life support facilities of modern neighborhoods/ Kolchunov V. I., Gordon V. A., Bakaeva N. V., Kormina A. A. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE). 753 (2020) 042068 DOI:10.1088/1757-899X/753/4/042068.

140. Кормина, А. А. Оценка обеспечения жилых территорий городскими функциями [Текст] / Н.В. Бакаева, А.А. Кормина // Безопасный и комфортный город: материалы IV Международной научно-практической конференции (г. Орел, 16-17 июня 2020 г). – С.14-20.

141. Страшнова, Ю.Г. Пути совершенствования функционально-пространственной организации социальной инфраструктуры Москвы / Ю.Г. Страшнова, Л.Ф. Страшнова // Вестник МГСУ. Том 16. Выпуск 9.2021. С. 1136-1151.

142. Столбов, В.П., Староста П.Ю. Социология городской среды: монография. М.: ИНФРА-М, 2017. 173 с.

143. Щербина, Е.В. Оптимизация времени обслуживания населения и функционально-пространственная организация социальной инфраструктуры жилых территорий / Е.В. Щербина, А.А. Кормина // Жилищное строительство. – 2022. - № 12. – С. 62-72.

144. Кормина, А. А. Градоустройство как комплексная деятельность по созданию социально-ориентированной городской среды [Текст] / Н.В. Бакаева, Л.В. Чайковская, А.А. Кормина // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2019. – № 1(25). – С.94-107.

145. Ilyichev, V.A. Urban Environment Design: New Methodological Approaches Based on the Biosphere Compatibility Paradigm (Part 1) / V.A. Ilyichev, V.I. Kolchunov, G.A. Ptichnikova, A.A. Kormina // Russian Journal of Building Construction and Architecture. – 2020. - Issue № 2 (46) 2020. – Pp.94-108. DOI 10.36622/VSTU.2020.2.46.007.

146. Ильичев, В.А. Проектирование городской среды: новые методологические подходы на основе парадигмы биосферной совместимости (часть 2) / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Н.В. Бакаева, А.А. Кормина // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2021. – 4(64). С. 159-174. DOI: 10.36622/VSTU.2021.64.4.015.

147. Ilyichev V.A. Kolchunov V. I., Bakaeva N.V., Kormina A. A. Urban Environment Design: new Methodological approaches based on the biosphere compatibility Paradigm (Part 2) // Russian Journal of Building Construction and Architecture. - Issue № 4 (52) 2021. – Pp. 115- 130. DOI 10.36622/VSTU.2021.52.4.011

148. Kormina, A.A Accessibility criteria objects of social, commercial and cultural services // A.A. Kormina, E.V. Scherbina // Conference Series: AIP 2791, 050015 (2023).

Приложение А

Показатели оценки многофункциональной жилой среды города

Таблица А.1 - Показатели оценки многофункциональной жилой среды города

№ п/п	Показатели оценки	Единица измерения
<i>Блок 1. Пространственно-территориальные ресурсы</i>		
1	Плотность населения	чел/га
2	Коэффициент застройки K_1	м ² /га
3	Коэффициент плотности застройки K_2	тыс. м ² /га
<i>Блок 2. Структурно-планировочная и архитектурная организация территории</i>		
4	Уровень развития общественно-деловой инфраструктуры	ед.объектов/га
5	Доля общественно-деловой инфраструктуры	%
6	Плотность улично-дорожной сети	км/км ²
7	Доля пешеходных пространств	%
8	Доступность общественного транспорта	%
9	Разнообразие жилой застройки	%
10	Уровень озеленения	%
<i>Блок 3. Реализуемость функций города</i>		
Ф1: Жизнеобеспечение		
11	Размер площади квартир	м ²
12	Класс энергоэффективности жилых зданий	-
13	Индекс доступности жилья	годы
14	Уровень озелененности жилых дворов	%
15	Уровень комфортности помещений	%
16	Доля инсолируемой территории от общей площади района/микрорайона	%
17	Доля жилой застройки с недостаточной инсоляцией квартир в общей площади жилого фонда района	%
18	Количество вывезенных ТКО на душу населения	тыс.т на чел.
19	Обеспеченность объектами инфраструктуры первичного/повседневного обслуживания (продовольственные магазины)	м ² на 1000 чел
20	Обеспеченность объектами инфраструктуры первичного/повседневного обслуживания (непродовольственные магазины)	м ² на 1000 чел
21	Обеспеченность объектами инфраструктуры первичного/повседневного обслуживания (поликлиники)	посещений в смену
22	Обеспеченность объектами инфраструктуры первичного/повседневного обслуживания (предприятия общественного питания)	мест на 1000 чел
23	Доступность объектов инфраструктуры первичного/повседневного обслуживания (предприятия торговли, общественного питания и бытового обслуживания)	м
24	Доступность объектов инфраструктуры первичного/повседневного обслуживания (медицинские организации)	м
25	Обеспеченность объектами транспортной и инженерной инфраструктуры (стоянки автомобилей для многоквартирных жилых домов и стоянки для временного хранения автомобилей)	мест на 1000 чел
26	Обеспеченность объектами транспортной и инженерной инфраструктуры (автобусные остановки)	количество остановок каждые 600 м пути
27	Пропускная способность пешеходных путей в «час-пик»	чел./м ²
28	Индекс пешеходной доступности	%
29	Территориальная доступность объектов транспортной инфраструктуры (стоянки автомобилей для многоквартирных жилых домов)	мин
30	Территориальная доступность объектов транспортной инфраструктуры (стоянки для временного хранения автомобилей)	мин


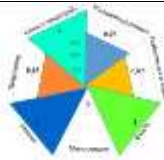




31	Территориальная доступность объектов транспортной инфраструктуры (остановок общественного транспорта)	мин
32	Инженерная защищенность территории и уровень экологической безопасности (уровень внедрения специальных мероприятий и сооружений инженерной защиты от затопления, подтопления)	%
33	Инженерная защищенность территории и уровень экологической безопасности (уровень соответствия размерам санитарно-защитных зон)	%
34	Инженерная защищенность территории и уровень экологической безопасности (уровень внедрения шумозащитных устройств)	%
35	Инженерная защищенность территории и уровень экологической безопасности (уровень внедрения «зеленых» стандартов и природоподобных технологий среды жизнедеятельности)	%
36	Доля детских площадок в общей площади участка проектирования	%
37	Доля площадок для взрослых и пожилых людей в общей площади участка проектирования	%
38	Доля спортивных площадок в общей площади участка проектирования;	%
39	Доля площадок для выгула собак в общей площади участка проектирования	%
40	Количество парковочных мест на одну квартиру	ед
Ф2: Развлечения и отдых		
41	Обеспеченность объектами, входящими в состав учреждений культуры и искусства (кинотеатры, музеи и др.)	мест на 1000 чел
42	Обеспеченность объектами учреждений, организаций и предприятий обслуживания (кафе, рестораны, бары)	мест на 1000 чел
43	Территориальная доступность учреждений, организаций и предприятий обслуживания (кафе, рестораны, бары)	м
44	Обеспеченность физкультурно-спортивными учреждениями	мест на 1000 чел
45	Территориальная доступность физкультурно-спортивных учреждений	м
46	Площадь территорий зон отдыха	м ²
47	Разнообразии культурно-досуговой и спортивной инфраструктуры	%
Ф3: Власть		
48	Уровень обеспеченности организациями и учреждениями управления	%
49	Территориальная доступность организаций и учреждений управления	м
50	Уровень обеспеченности нотариальными конторами, отделениями связи и банками	%
51	Территориальная доступность нотариальных контор, отделений связи и банков	м
52	Уровень обеспеченности полицейскими участками	%
53	Разнообразии услуг в общественно-деловых районах	%
Ф4: Милосердие		
54	Доля доступных для инвалидов и других маломобильных групп населения приоритетных объектов социальной, транспортной, инженерной инфраструктуры	%
55	Доля специальных жилищ для ветеранов и инвалидов от общего количества жилых единиц	%
56	Территориальная доступность объектов медицинского обслуживания	м
57	Уровень персональной доступности объектов инфраструктуры МГН	%












58	Количество сервисов в городе, способствующих повышению комфортности жизни маломобильных	единиц
Ф5: Знания		
59	Обеспеченность дошкольными образовательными учреждениями	мест на 1000 жителей
60	Обеспеченность общеобразовательными школами	мест на 1000 жителей
61	Территориальная доступность дошкольных образовательных учреждений	м
62	Территориальная доступность общеобразовательной школы	м
63	Обеспеченность библиотеками	мест на 1000 жителей
Ф6: Творчество		
64	Обеспеченность помещениями для культурно-массовой работы с населением, досуга и любительской деятельности	м ² площади пола на 1000 человек
65	Территориальная доступность помещений для культурно-массовой работы с населением, досуга и любительской деятельности	м
66	Уровень обеспеченность музеями, театрами, выставками	%
Ф7: Связь с природой		
67	Доля озелененных территорий общего пользования (парки, сады и др.) в общей площади зеленых насаждений	%
68	Разнообразие услуг на озелененных территориях	1/ км ²
69	Обеспеченность озелененными территориями общего пользования	м ² /чел
70	Территориальная доступность озелененных территорий общего пользования	м
71	Уровень рекреационной нагрузки	чел/га
72	Расчётный индекс реализуемости <i>i</i>-той функции города	%
<i>Блок 4. Оценка социального благополучия</i>		
73	Опросный индекс обеспеченности объектами жизнеобеспечения и социальной инфраструктуры	%
74	Уровень удовлетворённости населения условиями для жизнедеятельности и развития человека	%
<i>Итоговая оценка</i>		
75	Интегральный индекс оценки состояния многофункциональной жилой среды города	%




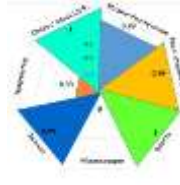

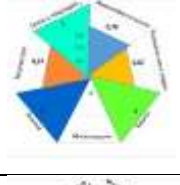






Приложение Б





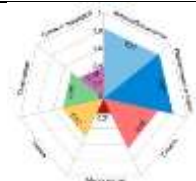




Сведения о показателях состояния жилой среды города
(для выборки жилых микрорайонов и кварталов)

Таблица Б.1 - Сведения о показателях состояния жилой среды города (на примере выборки жилых микрорайонов и кварталов)

№ п/п	Жилые территории (кварталы/микрорайоны/районы) <i>Период введения в эксплуатацию 1990-2020 гг</i> <i>Морфотип застройки: смешанный и гомогенный.</i> <i>Расположены в периферийной части города.</i>	Полигон	Площадь, га	Численность населения, чел	Плотность населения, чел/га	Площадь жилого фонда, м ²	Коэффициент застройки К ₁	Коэффициент плотности застройки К ₂	Доля общественно-деловой инфраструктуры, %	Плотность улично-дорожной сети, км/км ²	Доля озеленённых территорий, %	Индекс пешеходной доступности детских садов и общеобразовательных школ	Индекс транспортной доступности (остановок общественного транспорта)	Градостроительные зоны	Диаграмма значений показателя реализуемости функций города	Расчетный индекс реализуемости функций города	Опросный индекс обеспеченности объектами жизнеобеспечения и социальной инфраструктуры
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
с населением до 15 тыс чел																	
1	г. Калуга, жилой квартал «Хрустальный»		5,6	1170	209	21060	0,1	1,29	11	12,3	29,3	ИД _{дс} = 0,3 ИД _{шк} = 0,71	ИД _{оп} = 2,0	Ж-4		0,61	0,65
2	г. Кострома, жилой микрорайон «Юбилейный»		6,28	2300	366	45400	0,2	1,26	5	8,8	14,3	ИД _{дс} = 1,0 ИД _{шк} = 0,87	ИД _{оп} = 1,0	Ж-4 О-1 О-2 О-3		0,5	0,48
3	г. Рязань, жилой квартал «Чайка»		4,3	1500	348	35469	0,15	1,2	-	7,5	5	ИД _{дс} = 1,3 ИД _{шк} = 0,71	ИД _{оп} = 2,0	Ж-4		0,48	0,52







4	г. Самара, жилой микрорайон «Олимпия парк»		2,3	1176	511	23163	0,14	1,05	5	7,1	13	ИД _{дс} = 0,88 ИД _{шк} = 1,0	ИД _{оп} =2,0	Ж-4		0,5	0,61
5	г. Смоленск, жилой квартал «Парковый»		16,6	8900	536	160172	0,13	1,27	23	9,8	45	ИД _{дс} = 0,86 ИД _{шк} = 0,56	ИД _{оп} =1,25	Ж-3 О-1		0,68	0,56
6	г. Казань, жилой квартал «11-й квартал»		37	10800	291	194 400	0,14	0,8	40	15,5	20	ИД _{дс} = 1,0 ИД _{шк} = 1,0	ИД _{оп} =1,67	Ж-3 ОЖ О-1		0,73	0,67
7	г. Липецк, жилой квартал «Карамель»		1,3	1214	933	21224	0,25	1,1	4	11	15	ИД _{дс} = 0,7 ИД _{шк} = 1,0	ИД _{оп} =2,5	Ж-4		0,56	0,52
8	г. Владимир, жилой микрорайон «Институтский городок»		38,7	11350	293	204 297	0,12	0,75	10	12	20	ИД _{дс} = 0,91 ИД _{шк} = 1,0	ИД _{оп} =0,91	Ж-3 Ж-4 О-3		0,54	0,45
9	г. Воронеж, жилой микрорайон «Новый»		9,9	9235	933	166 235	0,22	1,7	20	6,2	15	ИД _{дс} = 1,07 ИД _{шк} = 0,36	ИД _{оп} =1,43	Ж-4		0,52	0,38

10	г. Тула, жилой квартал «Малые Гончары»		7,6	3132	412	56377	0,17	0,7	5	10,9	10	ИД _{дс} = 1,36 ИД _{шк} = 0,77	ИД _{оп} =2,17	Ж-3		0,3	0,3
11	г. Нижний Новгород жилой микрорайон «ЮГ»		32	13409	419	241369	0,1	0,7	10	4,7	18	ИД _{дс} = 0,67 ИД _{шк} = 0,77	ИД _{оп} =1,11	Ж-4 О-1		0,74	0,54
12	г. Ульяновск, 9-й жилой микрорайон «Свияга»		28	15258	545	274646	0,13	0,98	20	4,5	10	ИД _{дс} = 0,75 ИД _{шк} = 1,25	ИД _{оп} =1,67	Ж-4 О-2 О-3 Р-2		0,73	0,56
13	г. Пенза, жилой квартал «Новые сады»		5,9	4619	782	83142	0,2	1,3	5	5	18	ИД _{дс} = 0,6 ИД _{шк} = 1,25	ИД _{оп} =2,17	Ж-4		0,32	0,4
14	г. Брянск, жилой квартал «Речной»		7,6	6803	895	122447	0,14	2,1	5	3,7	28	ИД _{дс} = 0,25 ИД _{шк} = 0,38	ИД _{оп} =1,43	Ж-4		0,46	0,45
15	г. Тверь, жилой микрорайон «Радужный»		11	9036	821	162644	0,13	1,48	10	11,8	5	ИД _{дс} = 1,11 ИД _{шк} = 0,42	ИД _{оп} =2,5	Ж-4 О-2		0,43	0,38

16	г. Орел, жилой микрорайон "Зареченский"		103	17542	170	315765	0,63	1,1	35	10,3	21	ИД _{дс} = 0,75 ИД _{шк} = 0,5	ИД _{оп} =0,96	Ж-4 О-1 О-3 Р-1		0,45	0,39
17	г. Москва, жилой квартал №74 района Хорошево- Мневники		33	12000	364	239040	0,36	1,7	15	9,7	35	ИД _{дс} = 1,0 ИД _{шк} = 2,0	ИД _{оп} =2,0	Ж-3 Ж-4 О-1		0,56	0,47
Шкала оценки плотности населения Низкая 70 чел /га - высокая 130 чел/га																	
с населением от 15 тыс чел до 50 тыс чел																	
18	г. Белгород, жилой микрорайон «Юго-Восточный»		32,5	18218	560	327924	0,12	1,05	15	9,2	30	ИД _{дс} = 0,79 ИД _{шк} = 0,53	ИД _{оп} =1,67	Ж-3 О-1		0,55	0,47
19	г. Белгород, жилой микрорайон "Новый-2"		30	16650	555	299700	0,1	1,4	23	8,7	17	ИД _{дс} = 0,75 ИД _{шк} = 1,0	ИД _{оп} =1,67	Ж-1 Ж-2 Ж-4 О-1		0,55	0,49
20	г. Тула, жилой микрорайон «Зеленстрой»		19,5	3680	189	73600	0,1	1,08	10	5,8	10	ИД _{дс} = 0,67 ИД _{шк} = 1,32	ИД _{оп} =1,25	Ж-4 О-1		0,41	0,32

21	г. Казань, жилой микрорайон «Жилплощадка»		57	16158	283	290852	0,12	1,05	20	14,3	40	ИД _{дс} = 1,0 ИД _{шк} = 1,25	ИД _{оп} =0,83	Ж-3 О-1 О-2		0,49	0,39
22	г. Курск, жилой микрорайон «Северный»		57	18048	316	324864	0,1	1,4	33	8	25	ИД _{дс} = 0,79 ИД _{шк} = 0,91	ИД _{оп} =1,0	Ж-4 О-1 Р-1		0,51	0,46
23	г. Курск, жилой микрорайон «Юго-Западный»		96	45383	473	816892	0,1	1,85	17	8,5	20	ИД _{дс} = 0,86 ИД _{шк} = 0,45	ИД _{оп} =0,91	Ж-4 О-1 О-2 Р-1		0,48	0,37
24	г. Брянск, жилой микрорайон «Мегаполис-Парк»		86	25250	293	454640	0,06	1,4	26	7,13	10	ИД _{дс} = 0,43 ИД _{шк} = 0,28	ИД _{оп} =0,56	Ж-2 Ж-3 Ж-4		0,6	0,44
25	г. Пенза, жилой микрорайон "Арбекова Застава"		60,5	37800	625	691204	0,1	1,6	14	7,5	18	ИД _{дс} = 0,75 ИД _{шк} = 0,63	ИД _{оп} =1,0	Ж-4 О-1 О-2		0,46	0,27

26	г. Тверь, жилой микрорайон "Мичуринский"		3,8	25000	408	450000	0,23	1,35	9	11,2	21	ИД _{дс} = 0,91 ИД _{шк} = 2,38	ИД _{оп} =2,0	Ж-4 О-1		0,53	0,39
27	г. Самара, 16-й жилой микрорайон (Кировский район)		34	20543	604	369777	0,15	1,08	5	5	15	ИД _{дс} = 0,91 ИД _{шк} = 1,67	ИД _{оп} =1,0	Ж-1 Ж-2 О-2		0,57	0,43
28	г. Липецк, жилой микрорайон «Елецкий»		76	39865	524	717577	0,08	0,9	8	3,2	25	ИД _{дс} = 1,0 А _{шк} = 1,11	ИД _{оп} =1,0	Ж-4 О-1 О-2		0,64	0,57
29	г. Ярославль, жилой микрорайон «5-й микрорайон»		31	25176	812	453160	0,1	1,46	10	7,7	20	ИД _{дс} = 1,0 А _{шк} = 0,67	ИД _{оп} =1,16	Ж-4 О-1		0,64	0,49
30	г. Тамбов, жилой квартал «Уютный»		50	41000	820	738000	0,13	1,5	20	4,9	10	ИД _{дс} = 0,75 ИД _{шк} = 0,5	ИД _{оп} =2,0	Ж-4 О-1		0,47	0,25
31	г. Киров, жилой микрорайон «Солнечный Берег»		57,2	46664	815	839946	0,14	1,4	8	6,4	10	ИД _{дс} = 1,11 ИД _{шк} = 0,45	ИД _{оп} =1,43	Ж-4 О-1		0,51	0,28
Шкала оценки плотности населения Низкая 200 чел /га, средняя – 350 чел/га, - высокая 420 чел/га и выше																	

с населением от 50 тыс чел																	
32	г. Тюмень, жилой микрорайон «Тюменский – 3»		190	50000	263	900200	0,2	1,18	30	5,0	25	$A_{дс} = 0,33$ $A_{шк} = 0,59$	$ИД_{оп} = 1,43$	Ж-4 О-1 О-2 Р-1		0,34	0,21
33	г. Иваново, жилой микрорайон «Рождественский»		126	59000	468	1061995	0,1	1,3	35	12,5	15	$ИД_{дс} = 1,5$ $ИД_{шк} = 0,83$	$ИД_{оп} = 1,25$	Ж-4		0,51	0,25
34	г. Челябинск, жилой микрорайон «8-й микрорайон»		56	35898	641	646160	0,13	1,25	15	12,9	30	$ИД_{дс} = 0,86$ $ИД_{шк} = 1,11$	$ИД_{оп} = 1,16$	Ж-4 О-1		0,54	0,42

Приложение В

Результаты расчетов показателей обеспеченности учреждениями,
предприятиями и объектами обслуживания и их доступности

Таблица В.1 – Показатели обеспеченности учреждениями, предприятиями и объектами обслуживания и их доступности

№	Наименование микрорайона	Ф ₁ – Жизнеобеспечение																																	
		С ₁ ^{Ф1}									С ₂ ^{Ф1}										С ₃ ^{Ф1}														
		$\beta_{1,1}^1$	$\beta_{1,2}^1$	$\beta_{1,3}^1$	$\beta_{1,4}^1$	$\beta_{1,5}^1$	$\beta_{1,6}^1$	$\beta_{1,1,1}^1$	$\beta_{1,2,1}^1$	$\beta_{1,1}^1$	$\alpha_{2,1}^1$	$\alpha_{2,2}^1$	$\alpha_{2,3}^1$	$\alpha_{2,4}^1$	$\alpha_{2,5}^1$	$\alpha_{2,6}^1$	$\alpha_{2,7}^1$	$\beta_{2,1}^1$	$\beta_{2,2}^1$	$\beta_{2,3}^1$	$\beta_{2,4}^1$	$\beta_{2,5}^1$	$\beta_{2,6}^1$	$\beta_{2,7}^1$	$\beta_{2,1}^1$	$\beta_{3,1}^1$	$\beta_{3,2}^1$	$\beta_{3,3}^1$	$\beta_{3,4}^1$	$\beta_{3,5}^1$	$\beta_{3,6}^1$	$\beta_{3,7}^1$	$\beta_{3,8}^1$	$\beta_{3,9}^1$	$\beta_{3,1}^1$
1	г. Калуга, жилой квартал «Хрустальный»	0,5	0,5	0,75	0,5	0,75	0,5	0,58	0,5	0,54	1	1	0,83	1	1	-	1	1	1	0,5	0,55	1	-	0,89	0,75	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5	1	1	0,61	
2	г. Кострома, жилой микрорайон «Юбилейный»	0,5	0,25	1	0,25	0	0	0,5	1	0,75	0,66	0,69	-	-	-	-	-	0,28	1	-	-	-	-	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	г. Рязань, жилой квартал «Чайка»	0,75	0,5	0,75	1	1	0,75	0,79	1	0,89	1	0,25	0,25	0	0	0	0	1	1	0,5	0	-	-	0,7	0,5	1	1	0,5	0,26	1	0,75	0,75	1	0,65	
4	г. Самара, жилой микрорайон «Олимпия парк»	0,5	0,5	0,75	1	1	0,5	0,71	0,4	0,56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	1	0,61
5	г. Смоленск, жилой квартал «Парковый»	0,75	0,65	0,75	0,5	0,5	0,25	0,57	0,25	0,41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	1	1	0,61	
6	г. Казань, жилой квартал «11-й квартал»	0,75	0,5	0,75	0,5	1	0,75	0,7	1	0,85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,97	0,25	0,75	0,5	0,5	0,5	1	0,75	0,75	1	0,63	

11	г. Нижний Новгород жилой микрорайон «ЮГ»	1	1	1	0,98	1	0,9	1	0,74	1	0,99	1	0,96	1	0,86	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,96	1	1	0,95	-	0,99
12	г. Ульяновск, 9-й жилой микрорайон «Свияга»	1	1	1	1	0,76	1	0,5	0,67	1	0,67	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
13	г. Пенза, жилой квартал «Новые сады»	1	1	1	1	0,45	0,49	1	0,47	0	0,9	1	1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,4	1	0,52	0	0,32	
14	г. Брянск, жилой квартал «Речной»	1	0,3	0,58	1	0,67	1	1	0,67	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,98	1	1	0,49	
15	г. Тверь, жилой микрорайон «Радужный»	1	1	1	0,73	0,75	1	0,63	0,66	0	0,43	0,86	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,53	0,5	0,46	0	0,43	
16	г. Орел, жилой микрорайон Зареченский	1	0,63	0,78	0,5	1	1	1	0,58	0	0,88	1	0,44	0	0	0	0,23	0,09	0,24	0,12	1	1	1	1	1	0,65	0,46	0	0,36	0,43	

17	г. Москва, жилой квартал №74 района Хорошево-Мневники	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1,0	0	1	1	1	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	1	0,41	1	0,5	0,52	0	0,5
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	---	------	---	-----	------	---	-----

№	Наименование микрорайона	Ф ₆ : «Творчество»					ξ _{Ф6}	Ф ₇ : «Связь с природой»				ξ _{Ф7}
		C ₁ ^{Ф6}			C ₂ ^{Ф6}	C ₃ ^{Ф6}		C ₁ ^{Ф7}			C ₂ ^{Ф7}	
		α _{1,1} ⁶	β _{1,1} ⁶	B ₁ ⁶	B ₂ ⁶	B ₃ ⁶		α _{1,1} ⁷	β _{1,1} ⁷	B ₁ ⁷	B ₂ ⁷	
1	г. Калуга, жилой квартал «Хрустальный»	0	0,16	0,5	0	0	0,59	1	0,76	0,5	0	0,78
2	г. Кострома, жилой микрорайон «Юбилейный»	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0,55
3	г. Рязань, жилой квартал «Чайка»	0	0	0	0	0	0	1	0,66	0,69	0	0,67
4	г. Самара, жилой микрорайон «Олимпия парк»	1	0,19	1	1	0,12	0,19	1	0,55	0,85	0	0,55
5	г. Смоленск, жилой квартал «Парковый»	1	1	1	0	0	0,33	1	0,43	0,88	0	0,86
6	г. Казань, жилой квартал «11-й квартал»	1	1	1	1	1	1	1	1	0,85	1	0,85
7	г. Липецк, жилой квартал «Карамель»	0	0	0	0	0	0	1	0,74	0,67	0	0,74
8	г. Владимир, жилой микрорайон «Институтский городок»	1	0	0	0	0	0	1	0,92	1	0,95	0,92

9	г. Воронеж, жилой микрорайон «Новый»	1	0,33	0,62	0	1	0,33	1	1	1	1	1
10	г. Тула, жилой квартал «Малые Гончары»	0	0	0	0	0	0	1	0,80	0,75	0	0,79
11	г. Нижний Новгород жилой микрорайон «ЮГ»	0	0	0,66	0	0,38	0,33	1	1	1	1	1
12	г. Ульяновск, 9-й жилой микрорайон «Свяга»	1	0,65	0,79	0	1	0,67	1	1	1	1	1
13	г. Пенза, жилой квартал «Новые сады»	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	г. Брянск, жилой квартал «Речной»	0	0,38	0	0	0,62	0,33	1	0,56	0,44	0	0,48
15	г. Тверь, жилой микрорайон «Радужный»	0	0	0	0	0	0	1	0,72	0,76	0	0,7
16	г. Орел, жилой микрорайон «Зареченский»	0	0,64	0	0	0,34	0,33	1	0,68	0,5	0	0,55
17	г. Москва, жилой квартал №74 района Хорошево-Мневники	0	0	0	0	0	0	1	0,70	0,68	0,32	0,65

Приложение Г

Анкета для социологического исследования

Уважаемый респондент!

В рамках диссертационного исследования по теме «Моделирование градостроительного развития многофункциональной жилой среды города» проводился опрос, направленный на определение потребностей, мнений и пожеланий населения жилых микрорайонов/кварталов. Просим Вас принять участие в опросе, так как Ваши ответы позволят нам выявить степень удовлетворённости населения качеством жилой среды, выявить основные направления пространственного развития и разработать принципы обустройства жилых территорий. Пожалуйста, внимательно прочитайте вопросы и отметьте варианты ответа, которые наиболее полно отражают Ваше мнение. Анкета анонимна. Все ответы будут статистически обработаны.

Блок А (Социально-демографические сведения)	
A1. Укажите Ваш пол	- мужской; - женский
A2. Укажите Ваш родной город	
A3. Укажите Ваш уровень профессионального образования	- среднее; - высшее
A4. Укажите ваш род деятельности	- рабочий; - служащий
A5. Укажите есть в Вашей семье дети	- есть в возрасте до 15 лет; - нет
A6. Укажите есть в Вашей семье пенсионеры, иждивенцы, инвалиды	- пенсионеры; - иждивенцы; - инвалиды
A7. Укажите ваш возраст	- 18...24; - 25...45; - 46...60; - свыше 60 лет
A8. Есть ли в Вашей семье автомобиль	- да - нет
A8.1 Сколько автомобилей в семье	От 1 до 5
A8.2 Используете ли Вы велосипед для передвижения, заменив автомобиль?	- да - нет
Блок Б (Сведения об обеспеченности городскими функциями жилых микрорайонов/кварталов и доступности объектов инфраструктуры)	
Б.Ф1.1 Какой тип жилого дома и квартиры, дифференцированный по уровню комфорта - норма площади квартир в расчете на одного человека, м ²), где Вы живете. Выполняется ли норма социального жилья?	- специализированный жилищный фонд; - муниципальный жилищный фонд; - эконом-класс; - бизнес-класс. - соответствует социальной норме; - не соответствует социальной норме.
Б.Ф1.2 Как Вы оцениваете степень разнообразия жилой застройки (наличие домов разной этажности, различных типов жилых зданий, отличающихся архитектурой и планировкой объекта, разнообразие функций в жилой зоне)	- низкая; - средняя; - высокая.
Б.Ф1.3 Какой фактор Вы считаете самым важным при выборе места проживания?	- условия проживания, удовлетворяющие критериям комфорта и качества; - доступная арендная плата; - развитая общественная инфраструктура;

	<ul style="list-style-type: none"> - доступность общественного транспорта; - близость к учебным корпусам; - близость к центру города; - близость к парку
Б.Ф1.1 Считаете ли Вы жилье доступным?	<ul style="list-style-type: none"> - доступное в соответствии с доходами семьи; - доступное по ипотечному кредитованию; - доступное по договору аренды; - практически недоступное
Б2. Обеспеченность объектами первичного/повседневного обслуживания - продовольственными магазинами	<ul style="list-style-type: none"> - высокая 100 м² на 1000 чел (в соответствии с нормативами градостроительного проектирования); - низкая менее 100 м² на 1000 чел.
Обеспеченность объектами социально-бытового назначения первичного/повседневного обслуживания – непродовольственными магазинами – торговыми комплексами	<ul style="list-style-type: none"> - высокая 280 м² на 1000 чел и более (в соответствии с нормативами градостроительного проектирования); - низкая менее 280 м² на 1000 чел.
Обеспеченность поликлиниками	<ul style="list-style-type: none"> - 100 посещений в смену (в соответствии с нормативами градостроительного проектирования); - более 100 посещений в смену (низкая).
Обеспеченность предприятиями общественного питания	<ul style="list-style-type: none"> - высокая 40 мест на 1000 чел (в соответствии с нормативами градостроительного проектирования); - низкая менее 40 мест на 1000 чел.
Доступность объектов социально-бытового назначения первичного/повседневного обслуживания (предприятия торговли, общественного питания и бытового обслуживания)	<ul style="list-style-type: none"> - более 2000 м (низкая); - около 2000 м (нормативная); - меньше 2000 м (высокая).
	<ul style="list-style-type: none"> высокая (не более 15 минут); - средняя (около 15 минут); - низкая (более 15).
Доступность объектов инфраструктуры первичного/повседневного обслуживания (медицинские организации)	<ul style="list-style-type: none"> - более 1000 м (низкая); - около 1000 м (нормативная); - меньше 1000 м (высокая).
	<ul style="list-style-type: none"> - высокая (не более 30 минут); - средняя (около 30 минут); - низкая (более 30).
Обеспеченность объектами транспортной и инженерной инфраструктуры (стоянки автомобилей для многоквартирных жилых домов и стоянки для временного хранения автомобилей)	<ul style="list-style-type: none"> - высокая: 300 и более мест на 1000 чел.; - низкая: менее 300 мест на 1000 чел.
Обеспеченность объектами транспортной и инженерной инфраструктуры (автобусные остановки)	<ul style="list-style-type: none"> - высокая: 1 остановка каждые 600 м пути; - низкая: менее 1 остановки каждые 600 м пути
Пропускная способность пешеходных путей в «час-пик»	<ul style="list-style-type: none"> - высокая (пробок и заторов не наблюдается) - выше средней (пробки и заторы наблюдаются в утренний «час-пик»); - средняя (пробки и заторы наблюдаются в утренний и вечерний «час-пик»); - ниже средней (пробки и заторы наблюдаются в течение всего дня).

Территориальная доступность объектов транспортной инфраструктуры (стоянки автомобилей для многоквартирных жилых домов)	- высокая: не более или 50 м от входов в жилые дома; - низкая: более 50 м от входов в жилые дома.
Территориальная доступность объектов транспортной инфраструктуры (стоянки для временного хранения автомобилей)	- высокая: не более или 800 м; - низкая: более 800 м.
Территориальная доступность объектов транспортной инфраструктуры (автобусные остановки)	- высокая: не более или 500 м; - низкая: более 500 м.
Как вы оцениваете уровень благоустройства дворовых территорий ?	- высокий; - средний; - низкий
Как вы оцениваете уровень озелененности жилых дворов	- высокий; - средний; - низкий
Уровень оснащения детскими площадками в общей площади участка проектирования	- высокий; - средний; - низкий
Уровень оснащения спортивными площадками в общей площади участка проектирования	- высокий; - средний; - низкий
Наличие площадок для выгула собак в общей площади участка проектирования	- присутствует; - отсутствует
Как Вы оцениваете уровень обращения с отходами?	- высокий (регулярность вывоза в соответствие с нормативами накопления); - средний; - низкий
Обеспеченность мини-производствами, не оказывающими вредного воздействия на окружающую среду (включая шум, вибрацию, магнитные поля, радиационное воздействие, загрязнение почв, воздуха, воды и иные вредные воздействия), за пределами установленных границ участков этих объектов (ателье, швейные мастерские, предприятия и магазины кулинарии)	- высокая (1 рабочее место на 1000 человек); - средняя; - низкая.
Территориальная доступность мини-производств, не оказывающих вредного воздействия на окружающую среду	- высокая (не более 30 минут); - средняя (около 30 минут); - низкая (свыше 30 минут).
Обеспеченность объектами учреждений, организаций и предприятий обслуживания (кафе, рестораны, бары)	- высокая (1 и более мест на 1000 человек); - средняя; - низкая.
Территориальная доступность учреждений, организаций и предприятий обслуживания (кафе, рестораны, бары)	- высокая (не более 30 минут); - средняя (около 30 минут); - низкая (свыше 30 минут).

Обеспеченность физкультурно-спортивными учреждениями	- высокий (кв. м общей площади на 1000 человек); - средний - низкий.
Территориальная доступность физкультурно-спортивных учреждений	- высокая (не более 40 минут); - средняя (около 40 минут); - низкая (более 40 минут).
Уровень обеспеченности организациями и учреждениями управления	- высокая (объект на жилую группу); - средняя; - низкая.
Территориальная доступность организаций и учреждений управления	- высокая (не более 15 минут); - средняя (около 30 минут); - низкая (более 30 минут).
Уровень обеспеченности объектами финансового назначения и бизнеса (отделениями связи и банками)	- высокий (1 и более операционное место на 1000 человек); - низкий.
Территориальная доступность объектов финансового назначения и бизнеса (отделений связи и банков)	- высокая (не более 15 минут); - средняя (около 30 минут); - низкая (более 30 минут).
Уровень обеспеченности нотариальными конторами	- высокий (1 и более операционное место на 1000 человек); - низкий.
Уровень обеспеченности полицейскими участками	- высокий (1 и более операционное место на 1000 человек); - низкий.
Обеспеченность дошкольными образовательными учреждениями	- высокая (мест на 1000 жителей); - средняя; - низкая.
Обеспеченность общеобразовательными школами	- высокая (мест на 1000 жителей); - средняя; - низкая.
Территориальная доступность дошкольных образовательных учреждений	- высокая (не более 15 минут); - средняя (около 30 минут); - низкая (более 30 минут).
Территориальная доступность общеобразовательной школы (основное общее и среднее общее образование)	- высокая (не более 50 минут); - средняя (около 50 минут); - низкая (более 50 минут).
Обеспеченность объектами дополнительного образования: помещениями для культурно-массовой работы с населением, досуга и любительской деятельности	- высокая (мест на 1000 жителей); - средняя; - низкая.
Территориальная доступность помещений для культурно-массовой работы с населением, досуга и любительской деятельности	- высокая (не более 15 минут); - средняя (около 30 минут); - низкая (более 30 минут).
Обеспеченность озелененными территориями общего пользования (парки, скверы, бульвары)	- высокая (m^2 на одного посетителя); - средняя; - низкая.

Территориальная доступность озелененных территорий общего пользования	- высокая (не более 15 минут); - средняя (около 30 минут); - низкая (более 30 минут).
Уровень рекреационной нагрузки	- высокий; - средний; - низкий.
Блок В (Предложения по обустройству и функциональной организации жилых территорий)	
Какие у вас предложения по обустройству территории микрорайона/квартала	
Знакомо Вам понятие «проект планировки территории»?	- да - нет
Знакомо Вам понятие «Комплексное развитие территории»?	- да - нет
Хотели бы Вы принимать участие в обсуждении проектных решений своего микрорайона/квартала?	- да - нет

Благодарим за участие в опросе!

Приложение Д
Документы о внедрении



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-методической деятельности

Г.М. Зомитова

04 2023 г

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационной работы в учебный процесс

Настоящим подтверждаю, что результаты диссертационной работы «Моделирование градостроительного развития многофункциональной жилой среды города» Корминой Александры Алексеевны приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева».

Разработанный методический подход к обоснованию функционально-планировочной организации жилых территорий и оценки состояния жилой среды города нашли свое применение при составлении рабочих программ, чтении курса лекций и практикума по дисциплинам «Системы жизнеобеспечения городов», «Архитектурно-градостроительное проектирование» для бакалавров, обучающихся по направлению 07.03.04 «Градостроительство». В рамках названных дисциплин, базирясь на полученных результатах исследования, были разработаны модули «Основы планирования и проектирования жилых территорий», «Мониторинг оценки состояния жилой среды города», освоение которых позволит расширить компетенции и профессиональные навыки обучающихся.

И.о. директора
архитектурно-строительного института

О.А. Пчеленок

Заведующий кафедрой
проектирования городской среды

Л.А. Волкова

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

«ОРЛОВСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ТВОРЧЕСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК»



ОРЛОВСКИЙ АКАДЕМЦЕНТР

302020, г. Орел, М.Горького, 45
Тел.: +7 (4862) 76-03-72;
Тел./факс: +7 (4862) 45-50-38
E-mail: oantc@mail.ru

АКТ

о внедрении результатов диссертационной работы

Результаты научных исследований в области градостроительного проектирования жилых территорий на основе принципов концепции биосферной совместимости, в частности, принципа об удовлетворении потребностей населения функциями города, полученные в рамках программы фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук на период до 2030 гг. по проекту 3.2.1.1. «Моделирование и прогнозирование балансовых соотношений человеческого потенциала в городской среде» использованы в проектной практике Орловского академцентра.

Разработанная архитектором Корминой А.А. методика обоснования функционально-планировочной организации и оценки состояния жилой среды использована при выделении элементов планировочной структуры, в которых предполагается реализация функций города в составе проекта планировки жилого квартала на территории города Орла, ограниченной улицей Михалицина, переулком Артельным, улицей Московское шоссе.

Исполнительный директор
Орловского академцентра



Д.В. Данилевич