

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(РАНХиГС)

**Д.М. Радченко, Ю.Ю. Пономарев, А.В. Макаров, К.В. Ростислав, Н.Ю. Белякова,
Д.П. Соснин, А.Н. Максимов**

Разработка подходов к построению индексов качества городской среды на основе
показателей пространственной доступности инфраструктуры

Москва 2020

В Российской Федерации 75% населения проживают в городах и качество жизни населения страны невозможно рассматривать отдельно от качества жизни горожан. Современные города и городские агломерации выступают в роли центров развития, аккумулируя факторы, являющиеся движущей силой инновационной экономики: финансовые ресурсы, инновационные технологии, инфраструктуру и квалифицированные кадры. Качество и комфортность среды проживания являются важным фактором обеспечения конкурентоспособности муниципальных образований, регионов и страны в целом. Утвержденная в первом квартале 2019 года методика определения качества городской среды (Распоряжение от 23 марта 2019 года №510-р), базирующаяся на 36 показателях, тем не менее, оставляет большое количество вопросов о ее обоснованности с точки зрения используемых в мире практик оценки качества городской среды. Во-первых, утвержденная в рамках методики система показателей не является полностью сбалансированной. В частности, имеют место "перекосы" в части отдельных групп показателей, а также низкая доля показателей, отражающих пространственную доступность социальной и транспортной инфраструктуры (как показывает анализ экономической литературы, является одним из важнейших критериев качества городской среды для жителей города). Во-вторых, ряд показателей методики, по сути, дублирует друг друга. Все это повышает актуальность анализа существующих и поиска альтернативных подходов к оценке качества городской среды в России, которые бы более взвешенно подходили к анализу вклада каждого из факторов в совокупный показатель качества городской среды.

In the Russian Federation 75% of the population live in cities and the quality of life cannot be considered separately from the quality of life of citizens. Modern cities and urban agglomerations act as development centers, accumulating factors that are the driving force of the innovation economy: financial resources, innovative technologies, infrastructure and qualified personnel. The quality and comfort of the living environment is an important factor in ensuring the competitiveness of municipalities, regions and the country as a whole. The method for determining the quality of urban environment approved in the first quarter of 2019 (Order No. 510-r dated March 23, 2019), which is based on 36 indicators, however, leaves a lot of questions about its validity in terms of the practices used in the world to assess the quality of urban environment. First, the system of indicators approved under the methodology is not fully balanced. In particular, there are "distortions" in some groups of indicators, as well as a low proportion of indicators reflecting the spatial availability of social and transport infrastructure (as shown by an analysis of economic literature, is one of the most important criteria for the quality of the urban environment for city residents). Secondly, a number of indicators of the methodology, in fact, duplicates each other. All this increases the urgency of analyzing the existing and search for alternative approaches to assessing the quality of the urban environment in Russia, which would be more balanced to analyze the contribution of each of the factors in the aggregate indicator of quality of the urban environment.

Данная работа подготовлена на основе материалов научно-исследовательской работы, выполненной в соответствии с Государственным заданием РАНХиГС при Президенте Российской Федерации на 2020 год.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Анализ и систематизация существующих подходов к оценке уровня качества городской среды	7
1.1 Зарубежные подходы к оценке уровня качества городской среды	8
1.2 Отечественные подходы к оценке уровня качества городской среды	21
2 Разработка подхода к построению индексов качества городской среды на основе показателей пространственной доступности инфраструктуры	29
2.1 Анализ и систематизация влияния степени доступности инфраструктуры и других факторов на уровень качества городской среды	29
2.2 Разработка и описание подхода к построению индексов качества городской среды на основе показателей пространственной доступности инфраструктуры в России	43
3 Эмпирический анализ качества городской среды в России	48
3.1 Анализ результатов построения индексов качества городской среды в России	50
3.2 Сравнение полученных результатов с индексами качества городской среды, рассчитанными по существующим официальным и альтернативным методикам	51
3.3 Анализ влияния изменения качества городской среды на пространственное распределение населения в России	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	67

ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации 75% населения проживают в городах и качество жизни населения страны невозможно рассматривать отдельно от качества жизни горожан. Современные города и городские агломерации выступают в роли центров развития, аккумулируя факторы, являющиеся движущей силой инновационной экономики: финансовые ресурсы, инновационные технологии, инфраструктуру и квалифицированные кадры. Качество и комфортность среды проживания являются важным фактором обеспечения конкурентоспособности муниципальных образований, регионов и страны в целом. Утвержденная в первом квартале 2019 года методика определения качества городской среды (Распоряжение от 23 марта 2019 года №510-р), базирующаяся на 36 показателях, тем не менее, оставляет большое количество вопросов о ее обоснованности с точки зрения использующихся в мире практик оценки качества городской среды.

Во-первых, утвержденная в рамках методики система показателей не является полностью сбалансированной. В частности, имеют место "перекосы" в части отдельных групп показателей, а также низкая доля показателей, отражающих пространственную доступность социальной и транспортной инфраструктуры (как показывает анализ экономической литературы, является одним из важнейших критериев качества городской среды для жителей города).

Во-вторых, ряд показателей методики, по сути, дублирует друг друга. Все это повышает актуальность анализа существующих и поиска альтернативных подходов к оценке качества городской среды в России, которые бы более взвешенно подходили к анализу вклада каждого из факторов в совокупный показатель качества городской среды.

Все это определяет актуальность вопросов, целей и задач, которые поднимаются в рамках научно-исследовательской работы.

Для достижения вышеуказанной цели в ходе выполнения научно-исследовательской работы решены следующие задачи:

- Проведен анализ и систематизация существующих подходов к оценке уровня доступности транспортной и социальной инфраструктуры;
- Проведен анализ и систематизация существующих подходов к оценке уровня качества городской среды;
- Предложен подход к построению индексов качества городской среды на основе показателей пространственной доступности инфраструктуры;
- Проведен анализ влияния степени доступности инфраструктуры на развитие отдельных характеристик городской среды;

- Проведено сравнение полученных результатов с индексами качества городской среды, рассчитанными по альтернативным методикам;
- Проанализировано влияние изменения качества городской среды на пространственное распределение населения (людность муниципальных образований и внутреннюю миграцию) в России, в том числе проверены гипотезы об относительной силе данного влияния по сравнению с другими факторами, его пространственной гетерогенности.

1 Анализ и систематизация существующих подходов к оценке уровня качества городской среды

Прежде всего нужно дать определение понятию городская среда. В распоряжении Правительства Российской Федерации [1] написано: «городская среда характеризуется совокупностью природных, архитектурно-планировочных, экологических и других факторов, формирующих среду жизнедеятельности города на определенной территории и определяющих комфортность проживания на этой территории» (стр. 2). Но, к сожалению, эта фраза всего лишь говорит, что характерно для городской среды, но не определяет ее. Определение Правительства РФ [1] также является неточным, потому что город можно охарактеризовать теми же свойствами какими описывается городская среда. Из этого можно сделать вывод, что город и городская среда являются синонимами.

Лещенко [2] в отличие от Правительства РФ [1] приводит определение городской среды. Автор определяет город и городскую среду как «...это совокупность внутриквартирной жилой среды, искусственной среды вне квартир ..., среды культурных ландшафтов ..., естественно-природной среды, а также социально-психологической и социально-экономической».

Максимчук и Першина [3] согласны с Лещенко [2] в том, что город – это социоэкологоэкономическая система, где на первом месте находятся социальная и экологическая компонента, а на втором уже экономическая.

Но в определениях от Левченко [2], Максимчука и Першиной [3] все равно остается непонятно, чем город отличается от городской среды. Лещенко [2] определяет город как систему, а городскую среду как среду. Но система по Лопатникову [4] это множество элементов, находящихся в отношении друг с другом и образующих определенную целостность, что, можно сказать, и про городскую среду. Потому что в определении городской среды говорится про множества элементов, находящихся в отношении друг с другом. Следовательно, определения, данные Лещенко [2], плохо разграничивают понятия города и городской среды.

В научной же литературе очень сложно найти определение городской среды, вместо этого там используется термин качество жизни. Причем исследователи из разных областей науки определяют качество жизни по-разному. Нугаев и Нугаев [5] утверждают, что психологи при определении качества жизни концентрируют свое внимание на аффективных и когнитивных структурных компонентах качества жизни – эмоциональных ответах и когнитивных ценностных суждениях. В свою очередь, социологи и экономисты фокусируют внимание на индикаторах окружающей среды: уровне преступности, доступности общественного транспорта, уровне загрязнения воздуха, доступности

медицинских услуг, доступности жилой недвижимости, на уровне образования, плотности населения и так далее. Поэтому исследователи считают, что для более точного определения качества жизни нужно смотреть на субъективные и объективные факторы. Потому что субъективные оценки нужны, чтобы оценивать объективные факторы. Качество жизни — это понятие, подразумевающее благополучие индивида и группы людей. В отличие от «уровня жизни», фокусирующегося только на доходах, качество жизни также включает в себя такие факторы, как здравоохранение, доступ к товарам и услугам, безработицу, места для отдыха, уровень преступности и социальной нестабильности.

Качество жизни можно изучать не только в городе, но и в стране, регионе, селе и так далее. В то время как качество страновой среды никто не изучает. Более того, анализ поисковых запросов в Google Scholar показывает, что количество работ с запросом «quality of life in a city» будет 4,270,000 результатов, а количество результатов на запрос «quality of infrastructure in a city» составляет 2,700,000. И в большинстве из этих двух миллионов работ будет рассматриваться материальная инфраструктура. Кроме того, социально-экономическая география изучает взаимосвязи между людьми, местом их обитания, и окружающей средой и как эти элементы меняются в пространстве и во времени. Социально-экономическая география концентрирует свое внимание на пространственной организации и процессах, формирующих жизнедеятельность людей и их взаимосвязь с местом обитания и окружающей природой. Как можно видеть, основной темой социально-экономической географии является формирование жизнедеятельности людей. Следовательно, качество жизни, а не качество среды, должно быть объектом исследования в научной литературе.

1.1 Зарубежные подходы к оценке уровня качества городской среды

Несмотря на то, что во многих средствах массовой информации освещается вопрос разрастания мега-городов, согласно Henderson и Wang [6], большой блок научной литературы посвящен изучению процессов урбанизации, происходящих при формировании новых крупных городов и менее крупных городских агломераций. Как отмечают Harris и Todaro [7], в конце 19 – начале 20 вв. достаточно продолжительное время работникам, уезжающим из сельской местности в города ради более крупного заработка в сфере промышленности, приходилось идти на компромисс, соглашаясь жить в худших городских условиях с низким качеством жизни. Однако с середины 20 в. уровень загрязнения воздуха и вод, а также высокий уровень шумов в американских и европейских городах постепенно снижался, что по словам Kahn [8] привело к трансформации «производящих городов» в «города для потребителей». Согласно исследованию Glaeser и

др. [9], города с высоким качеством жизни стали все больше привлекать высокообразованных людей, переезжавших туда для работы, повышения квалификации и постоянного места проживания, что ассоциировалось с бурным городским развитием. Последние два десятилетия в зарубежной научной литературе, посвященной процессам агломерации и урбанизации в целом, наблюдается рост исследований о планировании городов, их устойчивом развитии, анализе факторов, влияющих на привлекательность и качество городской среды, знание которых может позволить городским властям проводить более эффективную политику в области градостроительства.

В зарубежной научной литературе, посвященной исследованию уровня развитости городской среды, существует несколько подходов к оценке благосостояния и качества жизни резидентов. Объективный подход основывается на анализе количественно измеримых данных о состоянии окружающей среды, таких как доход и потребление домашних хозяйств, заработные платы, стоимость недвижимости или величина аренды жилья в различных районах, городские удобства, уровень загрязнения воздуха. В работах, использующих данный подход, обычно оцениваются какие-либо природные (климат, водные источники, ландшафт) или рукотворные (доступность образования, доступность работы, места развлечений) удобства в городах. В то же время, согласно Ballas [10], субъективная оценка качества жизни в большей степени соотносится с удовлетворенностью городской средой, восприятием индивида уровня собственного благополучия. Вследствие этого можно выделить самостоятельный блок исследований, направленных на выявление предпочтений реальных людей, их готовности платить и оценивающих чаще всего данные опросов. В литературе данный способ измерения качества жизни часто также называют методом интуитивной или предположительной оценки (“contingent valuation”). В последующих разделах будут подробно рассмотрены особенности оценки качества жизни с помощью вышеуказанных подходов.

Субъективный подход к оценке качества городской среды

Как отмечает Ballas [10], одной из предпосылок использования объективного подхода является наличие корреляции между статистическими данными о состоянии образовательной системы, системы здравоохранения, наличии городских удобств (парков, развлекательных учреждений и т.п.) и реальным восприятием граждан качества жизни в городе. Однако согласно мнению многих ученых-социологов, психологов и экономистов, подобная корреляция неустойчива и зависит как минимум от характеристик самих индивидов (например, возраста, пола, социального статуса), культурных характеристик, а также места проживания. Такие исследователи, как Smith [11] и Schneider [12], были одними из первых, кто на основе предложенной методологической базе сравнивал оценки

качества городской среды, рассчитанные согласно объективному подходу, и субъективное восприятие жителей города. Авторы приходили к выводу о неоднородности оценок, полученных с помощью двух подходов.

В качестве примера из целого ряда исследований, целью которых является изучение субъективных мер благополучия с учетом географических особенностей, можно привести работу Oswald и Wu [13]. Авторы использовали данные о психическом состоянии и психологическом благополучии миллиона жителей США в 2005-2008 гг., которые удалось собрать благодаря Системе наблюдения факторов поведенческого риска информации в рамках исследования в области здравоохранения. По мнению ученых, уровень счастья может вносить большой вклад в функцию полезности индивидов. Также, согласно полученным расчетам, существует высокая корреляция между объективными факторами качества жизни (таких как количество солнечных дней) и субъективной удовлетворенностью жизнью в различных штатах США, а существующий характер расселения людей соответствует предсказаниям теории компенсирующих различий в уровне заработных плат в пространстве, которая более подробно будет рассмотрена в следующем разделе.

В сравнительно большей части работ исследователи, оценивая удовлетворенность жизнью резидентами в различных регионах, оперируют данными в том числе с помощью GIS. Методология работы Keul и Prinz [14] данного направления состоит из следующих шагов. На первом шаге происходит идентификация области тестирования заданного размера в Зальцбурге, далее проводится опрос населения, проживающего на изучаемом участке, об удовлетворенности качеством жизни в городе, а также оцениваются некоторые социально-демографические (возраст и пол респондента, профессия, размер семьи, тип домашнего хозяйства) и жилищные (количество лет проживания в районе, удовлетворенность жилищем, расстояние до остановок общественного транспорта, магазинов, субъективная оценка безопасности в районе проживания) характеристики. Далее точки-домохозяйства были нанесены на карту GIS, индивидуальные значения качества проживания в городе были преобразованы средние значения для каждой клетки в пространстве путем деления суммарного значения показателя на количества проживающих индивидов в этой клетке. Затем были протестированы несколько гипотез о характере географического распределения индекса качества жизни в районах. Согласно полученным результатам, высокие значения индекса ассоциируются с районами, в которых застройка не является плотной, в основном размещены отдельные частные дома, а также присутствует относительно большой зеленый массив.

Отдельным блоком исследований, часто использующих данные опросов населения, являются агенто-ориентированные модели городов. Агенто-ориентированный подход позволяет учитывать влияние индивидуального человеческого фактора на общую динамику городского населения. Примером исследования, включающего в себя построение подобной модели, является работа Robinson и др. [15], в котором автор используют анализ совмещения («conjoint analysis»), в рамках которого на основе результатов опроса населения (150 человек в муниципалитете Копер, Словения) выделяются отдельные группы атрибутов жизни в городе в соответствии с их оцененным качеством. Иными словами, исследователи производят мэппинг между, например, реальным расстоянием от дома до остановки общественного транспорта и результатами опроса, в котором люди оценивали это расстояние, относя его к короткому, среднему или длинному. Далее на основе опроса составляется карта предпочтений, которая используется в последующей симуляции выбора места жительства и переезда агентов.

Далее Murray-Rust и др. [16] изучали связи между использованием земли, выбором агентами места жительства и уровнем их комфорта в районах проживания, применив агентно-ориентированную модель землепользования для симуляции влияния наличия высокоплодородной земли, шумового загрязнения, доступности озелененных территорий, а также доступности транспорта и магазинов на полезность индивидов. Для оценки относительного влияния состояния городской среды был проведен опрос, в котором респонденты производили анализ совмещения, сравнивая локации в зависимости от их привлекательности. Далее на основе этих полезностей рассчитывалась общая полезность локации для индивида. Согласно результатам исследований, агрегированный показатель качества жизни растет нелинейно при увеличении различных типов застройки. Кластеризация строительства промышленных зданий в одном районе оказывает положительное воздействие на благополучие домашних хозяйств.

Согласно, например, Ma и др. [17], сопоставление субъективных оценок удовлетворенностью городской средой резидентами и объективных показателей качества жизни в городе показывает, что индивидуальные оценки оказывает большее влияние на общее восприятие жизни, чем характеристики окружения. Ma и др. [17] также показывают, что влияние фактора абсолютного дохода на индивидуальную оценку качества жизни становится незначительным при учете восприятия относительных доходов. Таким образом, общие характеристики окружения воздействуют на оценку качества жизни опосредованно, через индивидуальные черты агентов.

Субъективная оценка индивидом качества своего проживания в городской среде скорее связана с его осознанием уровня счастья и благополучия в данный момент времени

и месте. Хотя включение в анализ субъективных оценок людей их условий проживания способно улучшить понимание исследователем факторов, которые влияют на агрегированный показатель качества жизни на мезоуровне, исследований о качества жизни в целых городах с использованием опросных микроданных (особенно на длительном временном интервале) не так много, что связано в первую очередь с высокими издержками на проведение крупномасштабных опросов.

Объективный подход к оценке качества городской среды

Второй подход к изучению благополучия резидентов в городе заключается в измерении объективных характеристик городской среды, т.е. о качестве жизни в городе можно судить на основе агрегированных количественных показателей. Зачастую с помощью этого подхода рассчитывается индекс качества жизни для мезо- и макроуровня.

Наиболее ранними работами, представившими эмпирически обоснованную концептуальную основу, которая может быть использована для анализа благополучия резидентов, являются исследования Smith 1973 года [18] и Tolley 1974 года [19], в которых авторы полагают, что городские удобства являются ключевыми факторами, влияющими на качество жизни в городе. В качестве городских удобств рассматривают как природные факторы, так и рукотворные объекты, которые могут оказывать как положительное, так и негативное влияние на агентов. Наличие подобных характерных особенностей территорий влияет на принятие решений о потреблении домашними хозяйствами, о производстве – фирмами, а также о размещении как теми, так и другими экономическими агентами.

Важно отметить, что согласно, например, Tolley [19], подобные городские (не)удобства могут вызвать внешние экономические эффекты перетока. В исследовании подчеркивается, что вследствие большого масштаба преимуществ или недостатков территорий качество жизни в крупных городах может снижаться быстрыми темпами при расширении этих городов. В результате миграции в город каждого дополнительного индивид происходит увеличение урона для общества, если, например, с приездом агентов происходит увеличение загрязнения окружающей среды или перенаселение. Описанный выше механизм поведения экономических агентов в зависимости от географических характеристик зафиксирован в неоклассической модели общего равновесия Rosen-Roback, которая более подробно изложена в следующем разделе.

Индексы качества жизни в городе

Одним из самых распространенных методов оценки качества жизни в городе является расчет комплексного индекса, состоящего из взвешенных количественных показателей, выражающих комфортность или, наоборот, неудобство проживания в том

или ином месте, а также измеряющих уровень жизни населения. Уровень жизни населения отражает материальное благополучие людей: количество и качество имеющихся потребительски благ, недвижимости, их доступность, доход и уровень бедности, уровень безработицы. Качество жизни является более субъективной и в каком-то смысле нематериальной концепцией, включающей такие факторы, как право работать, голосовать, право на свободу мысли, здравоохранение и образование и т.д. Приведенные выше обобщенные индикаторы используются исследователями в качестве прокси-переменных, измеряющих суммарное благосостояние городских жителей на мезо-уровне, вклад объектов городской среды в повышение качества проживания в городе.

Множество индексов качества городской среды рассчитываются в рамках ежегодного рейтингования городов мира крупными консалтинговыми компаниями, научно-исследовательскими центрами и институтами. В таблице 1 представлены наиболее известные индексы, а также их составляющие, которые оценивают, насколько гармонично и устойчиво развиваются города. Обычно методология построения показателя состоит из трех ступеней: сбора данных, их нормировки и расчета индекса в зависимости от весов, присваиваемых каждому блоку индикаторов. Несомненным плюсом такого подхода является возможность сравнения городов с абсолютно разными историями развития, состоянием экономики и стилем жизни людей.

Таблица 1 – Компоненты индексов удобства проживания в городах

Мера качества жизни	EIU The Global Liveability Index, 2019 [20]	Mercer's Quality of Living Ranking, 2019 [21]	Global Cities Index, 2019, Kearney [22]	Monocle's Quality of Life Survey, 2019 [23]	Quality of Life Index by City, 2020, Numbeo [24]	
	5 категорий, 30 факторов	10 категорий, 39 факторов	5 категорий, 27 факторов	11 факторов	9 индексов	
Стабильность	Хулиганство, преступления, угрозы терроризма, военных конфликтов, общественных беспорядков Вес – 25%	Политическая стабильность, преступность Вес – 23,5%	Политическая вовлеченность: посольства, международные организации, политические конференции Вес – 10%	Безопасность и уровень преступности	Преступность, индекс безопасности, этнические и религиозные конфликты, коррупция	
				Толерантность		
Здравоохранение	Доступность и качество здравоохранения, доступность безрецептурных препаратов, общие индикаторы системы Всемирного банка. Вес – 20%	Качество услуг, запас медикаментов, случаи заболеваний, удаление или обработка отходов, загрязнение воздуха Вес – 19%		Услуги здравоохранения	Компетентность врачей, наличие современного оборудования, затраты на лечение	
Культура и среда	Влажность воздуха и температура, комфортность климата для путешественников, уровень коррупции, общественные и религиозные ограничения, цензура, доступность спорта, культуры, продуктов питания, потребительские товары и услуги. Вес – 25%	Цензура, ограничение прав и свобод Вес – 6,4%	Обмен информацией: количество новостных агентств, количество подписчиков различных сервисов, свобода высказывания, вовлеченность в интернет Вес – 15%	Качество архитектуры	Индекс загрязнения окружающей среды и воздуха, воды, утилизация мусора, шумовое и световое загрязнение, наличие озелененных территорий	
		Отдых и развлечения (рестораны, кинотеатры, спортивные учреждения) Вес – 9%		Рестораны, кафе, кинотеатры, спорт		Цены на потребительские товары, продукты питания, средний счет в ресторане
		Доступность потребительских товаров, потребление, наличие автомобилей Вес – 10,7%			Культурный опыт: музеи, визуальное искусство, спортивные мероприятия, количество туристов, города-побратимы Вес – 15%	Экология и доступ к природным ресурсам
		Климат, природные катастрофы Вес – 5,9%				

Продолжение таблицы 1

Образование	Доступность и качество частного образования, индикаторы всеобщего образования Всемирного банка. Вес – 10%	Доступность международных школ Вес – 3,4%	Человеческий капитал: численность рожденных за границей, университеты в международных рейтингах, население с высшим образованием, численность иностранных студентов, международных школ Вес – 30%		
Инфраструктура	Качество дорожной сети, общественного транспорта, международных связей, поставок электроэнергии, воды, телекоммуникаций, доступность жилья хорошего качества. Вес – 20%	Государственные услуги: электричество, вода, общественный транспорт; пробки Вес – 13%		Вовлеченность в международные связи	Индекс аренды (по сравнению со средней арендной платой за жилье в Нью-Йорке)
		Жилая недвижимость: аренда квартир, бытовые электроприборы, техобслуживание Вес – 5,1%		Общественный транспорт	Отношение цены квартиры к среднему доходу и арендной плате, отношение ипотеки к семейному доходу
				Проектировка города	Временные затраты на дорогу от дома до работы, выбросы углекислого газа, индикатор пробок
Экономическая среда		Регулирование обменного курса, услуги банков Вес – 4%	Деловая активность: компании в Fortune 500, фирмы, оказывающие глобальные услуги, транспортировка грузов воздушным и морским транспортом, рынок ссудного капитала Вес – 30%	Условия для ведения бизнеса	Индекс покупательной способности (по сравнению с Нью-Йорком)

Примечание – источник: составлено авторами на основе исследований.

Эксперты отмечают, что несмотря на то, что риски связанные с ухудшением состояния окружающей среды имеют тенденцию к увеличению в долгосрочном периоде, общее качество жизни в городах будет продолжать расти. При сопоставлении рейтинга со схожими индексами (подробнее см. табл. 1) можно заметить, что в отличие от индексов Monocle и Mercer, рейтинг благоприятности городов для жизни EIU учитывает такие составляющие, значительно влияющие на восприятие комфортности проживания, как коррупция, угроза терроризма, но вместе с тем в индексе никак не отражено экономико-финансовое состояние городов и его жителей. К неотраженным категориям качества жизни, например, относятся удобство ведения бизнеса в городе, издержки на проживание, экономическое неравенство горожан. Причем последнее может значимо влиять на положение города в рейтинге, ведь неравенство людей с точки зрения, например, доходов может провоцировать социальное напряжение.

Рейтинг качества проживания в городах мира Mercer's Quality of Living Ranking [21] изначально был создан в качестве ориентира для отдела управления персоналом в крупных международных компаниях, принимающего решение о перемещении сотрудников в зарубежные офисы и о соответствующей денежной компенсации, причем условия жизни участвующих в рейтинге городов сопоставляются с Нью-Йорком. Индекс складывается из 39 показателей, объединенных в 10 категорий, и оценивается для более чем 450 городов мира. Методология построения индекса отсутствует в открытом доступе, однако известно, что в основном сами показатели являются статистическими.

Еще одним индикатором качества жизни, учитывающим множество параметров из различных категорий социально-экономической жизни людей, является Quality of Life Index by City, 2020, составленный Numbeo [24]. Индекс рассчитывается на основе данных о затратах городских жителей на аренду жилья, потребительские товары, отдых, а также о качестве здравоохранения и уровне преступности относительно Нью-Йорка. Необходимо отметить, что в отличие от рейтингования, проводимого The Economist Intelligence Unit, Mercer и Kearny, все составляющие индекса Numbeo, а также методика расчетов прозрачны и доступны онлайн. Местный индекс покупательной способности является сравнительным показателем, измеряющим, на сколько дороже или дешевле приобретать фиксированную корзину товаров или услуг на среднюю чистую заработную плату по сравнению с той же корзиной в Нью-Йорке. Индекс отношения цен на жилую недвижимость к доходу домашнего хозяйства рассчитывается как средняя заработная плата, умноженная на коэффициент 1,5 (согласно предпосылке, женщина приносит в семейный бюджет дополнительные 50% дохода) и деленная на стоимость жилья: 90 квадратных метров, умноженных на среднюю цену за квадратный метр (цена измеряется

как для недвижимости в центре города, так и за его пределами). Далее, стоимость или издержки на проживание в городе включают в цены на определенный набор товаров (в корзину включены не только цены на такие товары, как продукты питания, но также рестораны, оплата жилищно-коммунальных услуг и проезд в общественном транспорте – всего около 50 категорий) и цены аренды жилья. Данный индекс также измерен относительно цен в Нью-Йорке. Согласно логике составителей индекса, качества жизни в городе коррелирует с доступностью цен на жилье и основные продукты потребления, а также со средним заработком на семью. Доступность жилья зависит от спроса горожан на это жилье, т.е. слишком высокий спрос на жилую недвижимость может провоцировать более высокие цены и более низкую доступность жилья. Учет соотношения цены недвижимости к доходам индивидов является прямой отсылкой к модели Rosen-Roback, в которой дифференциалы заработной платы и цен на жилье отражают разницу в качестве жизни в отдельных городах.

Следующий индекс – индекс безопасности – рассчитывается на основе результатов опроса, проводимого на самом сайте проекта Numbeo [24]. В опросе учитывается статистика о преступлениях различного характера (кражи, взломы дома, акты коррупции и т.п.), а также личное восприятие человеком безопасности в дневное и ночное время в данной местности. Индекс о состоянии системы здравоохранения также основывается на мнении пользователей сайта: в опросе спрашивается оценка людьми компетентности врачей, скорости и качества обслуживания, эффективности предложенного лечения, а также стоимость, т.е. доступность медицинских услуг. Индекс транспортной инфраструктуры является сложносоставным: он складывается из времени, затрачиваемого на дорогу до места работы, оценки неудовлетворенностью затрачиваемым на дорогу временем, выбросов углекислого газа, вызванных транспортом при движении между работой и домом, и компоненты, отражающей общую неэффективность транспортной системы. Индекс загрязнения окружающей среды складывается из опросов посетителей сайта, а также из данных о различных типах загрязнений Всемирной организации здравоохранения. Наибольший вес приходится на загрязнения воздуха и на загрязнения вод и доступ к водным ресурсам, меньшие веса приписаны удовлетворенности ликвидацией мусора и уборкой общественных мест, шумовому и световому загрязнению, а также удовлетворенности качеством парков и других озелененных территорий. Наконец, индекс, характеризующий климатические условия, учитывает с определенными предпосылками комфортность фактических погодных условий для среднестатистического человека: температуры и влажности воздуха.

Иным по характеру и цели построения является индекс качества жизни компании Monocle – Quality of Life Survey [23], – который преимущественно отражает комфортность проживания в городе, уклад и образ жизни его жителей и состоит из показателей, характеризующих благополучие горожан: уровня толерантности общества, безопасности, удобства проектировки города, качества архитектуры и инфраструктуры, близость города к горам и морю и т.д. Целью его составителей было отразить удобство городов для их посещения туристами, а не, например, бизнесменами. К сожалению, точной методологии построения индекса Monocle в открытом доступе нет, поэтому неизвестен вклад каждой компоненты в общий показатель.

Дискуссионным вопросом остается сопоставление данных рейтингов, составленных для различных целей и на основе отличных друг от друга и разнородных показателей. Лидеры рейтингов, а также место Москвы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Рейтинг городов согласно индексам качества жизни

Место	EIU The Global Liveability Index, 2019 [20]	Mercer's Quality of Living Ranking, 2019 [21]	Monocle's Quality of Life Survey, 2019 [23]	Quality of Life Index by City 2020, Numbeo [24]	Global Cities Index 2019, Kearney [22]
1	Вена	Вена	Цюрих	Канберра	Нью-Йорк
2	Мельбурн	Цюрих	Токио	Роли, Северная Каролина, США	Лондон
3	Сидней	Ванкувер	Мюнхен	Аделаида	Париж
4	Осака	Мюнхен	Копенгаген	Веллингтон, Новая Зеландия	Токио
5	Калгари	Окленд	Вена	Колумбус, Огайо, США	Гонконг
6	Ванкувер	Дюссельдорф	Хельсинки	Мэдисон, Висконсин, США	Сингапур
7	Торонто	Франкфурт	Гамбург	Цюрих	Лос-Анджелес
8	Токио	Копенгаген	Мадрид	Брисбен, Австралия	Чикаго
9	Копенгаген	Женева	Берлин	Шарлотт, Северная Каролин, США	Пекин
10	Аделаида	Базель	Лиссабон	Остин, Техас, США	Вашингтон
...
Москва	68 место	167 место		194 место	18 место

Примечание – источник: составлено авторами.

Несмотря на разные методики построения индекса качества жизни в городе рейтинги The Economist Intelligence Unit, Mercer, Monocle и Kearny в части топ 10 лидеров сопоставимы друг с другом. Наивысшим баллом обладают Вена, города Германии, Австралии, Канады и Швейцарии, а также Токио. Однако индекс Numbeo выявляет иные города с качественной городской средой. Возможным объяснением этого может служить тот факт, что индекс изначально был создан для измерения качества жизни в относительно схожих с точки зрения экономики, истории и образа жизни европейских

городах. Однако в приведенных выше результатах расчетов вызывает вопрос положения Москвы относительно других европейских городов. Так, Москва занимает лишь 167 место в рейтинге Mercer и 194 место в рейтинге Numbeo, причем в последнем некоторые города Словакии и Боснии и Герцеговины, не являющиеся столицами государств, оказались выше 194 места.

Как отмечают McArthur и Robin [25], метрики многих индексов, целью которых является сравнение качества жизни в городах разных стран, отражают предпочтения очень специфического и достаточно узкого в мировом отношении класса: высокообразованных, получающих относительно высокий доход и высококомобильных людей, которые при оценке удобства для проживания во главу угла ставят архитектуру, наличие объектов развлечения, доступ к международным аэропортам для совершения путешествий. Тем не менее, даже для жителей некоторых менее развитых городов, участвующих в рейтинговании перечисленных изданий, критериями качества городской среды являются несколько иные категории.

Приведенный выше подход оценки качества жизни в городе обладает рядом недостатков. Во-первых, как отмечалось ранее, отбор городов с несопоставимой историей, различной географией, населением и управлением оказывает большое влияние на результаты рейтинга и его интерпретацию. Обычно признаками отбора являются численность населения, а также географическая близость к другим городам, участвующим в рейтинговании. Однако как отмечают Akande и др. [26], лучшим критерием для создания выборки может быть схожая топология городов, общая история, размер и состояние экономики. Второй проблемой, характерной для некоторых исследований, при расчете индекса может быть сочетание объективных статистических данных с информацией, полученной в ходе опросов населения или экспертов, что ставит под вопрос объективность и достоверность полученных результатов. Наконец, ключевым минусом методологии является подход к выбору весов для каждой компоненты индекса, причем зачастую компании и институты скрывают принципы оценивания. В этой связи выявление предпочтения агентов относительно различных составляющих качества городской среды с помощью гедонического метода является оправданным.

Расчет индекса качества жизни в городе

Одним из способов решения проблемы, связанной с присвоением веса каждому показателю, является метод главных компонент, который заключается в расчете дисперсии переменных, принадлежащих различным кластерам, и последующем их исключении из анализа в случае, если дисперсия переменной ниже заданного уровня.

Таким образом происходит отбор наиболее значимых с точки зрения влияния на качество городской среды факторов. В конечном счете каждая компонента индекса взвешивается пропорционально величине дисперсии. Данный подход был применен, например, в работе Akande и др. (2019) [26], в результате которого факторами с наибольшими весами оказались очистка сточных вод, совершение коммерческих операций онлайн, уровень безработицы, а также площадь охраняемых природных территорий. Преимуществом метода главных компонент является переход от использования определенного количества характеристик городской среды к меньшему набору факторов, которые являются линейной комбинацией исключенных показателей и с точки зрения максимальной дисперсии представляют наибольшее значение.

Ключевой идеей исследования Akande и др. (2019) [26] является ранжирование европейских городов как умных и устойчиво развивающихся. С этой целью авторы исследования собрали 32 индикатора из открытых данных, которые характеризуют экономику (информационные-технологии, инновации, занятость, характеристики труда, производительность, инфраструктура), окружающую среду (качество воздуха, вода, шум, состояние окружающей среды, биоразнообразие, энергия) и общество (образование, здравоохранение, безопасность, жилье, культура и социальная вовлеченность) 28 европейских городов. С точки зрения исследователей, умные города должны использовать информационные технологии и инновации для улучшения качества жизни людей, эффективного функционирования всех городских систем и удовлетворять все экономические, социальные и культурные потребности людей настоящего, а также будущих поколений. Набранные баллы высоко коррелируют с ВВП: более богатые города Западной и Северной Европы имеют более высокие значения индекса. Бюджеты менее развитых городов Европы ориентированы на поддержание более базовых статей. Авторы работы также прослеживают пространственную автокорреляцию: самые развитые города расположены в Западной Европе, и почти вся вторая половина городов – в Восточной. Среди переменных, которые вносят наибольший вклад в рейтинг, находятся сеть велосипедных дорог, очистка сточных вод, онлайн-коммерция и заявки на патенты.

Основной причиной использования метода главных компонент и факторного анализа в целом является желание исследователя избежать двойного учета и снизить размерность переменных. Согласно Desancq и Lugo (2013) [27], в огромном большинстве работ, посвященных анализу благосостояния людей, многие индикаторы находятся в тесной корреляции друг с другом и по сути измеряют очень схожие аспекты. Например, корреляция между составляющими Индекс человеческого потенциала достигает 0,8. Однако, существенным недостатком данного метода многомерного статистического

анализа является трудность интерпретации получаемой линейной комбинации индикаторов и полученных факторных нагрузок. Также корреляции показателей не означают реального воздействия исследуемых индикаторов на благополучие людей. Веса не могут быть рассчитаны, если корреляции между индикаторами, отражающими совершенно разные аспекты, тем не менее влияющими на благосостояние людей, не существует, или она очень мала. Также получение весов методом главных компонент сложно транслировать обывателю и политикам.

В последние 20 лет количество индексов, измеряющих пригодность и удобство городов для жизни и чаще всего используемых для рейтингования, постоянно увеличивается. В зависимости от назначения индекса и его целевой аудитории в показателе стремятся отразить как и объективно измеримое экономическое благосостояние города, так и поддающиеся оценке в чуть меньшей степени качество медицины, личную безопасность, качество муниципального управления, экологию и т.д. Как показывает сопоставление наиболее известных итоговых экономических рейтингов городов мира, результаты сильно дифференцированы и в большой степени зависят от методологии расчета индекса. Возможным ее улучшением может быть включение в рейтингование более однородных городов, которые схожи не только по экономическим характеристикам, но взаимосвязаны исторически и обладают близкими топологическими свойствами. Еще одним недостатком общеизвестных мировых рейтингов городов является непрозрачная методика взвешивания компонент индекса. Зачастую веса назначаются экспертным способом, однако очевидно, что для каждого города значимость городских преимуществ – благоприятной экологии, удобства проектировки города, наличия оптимального количества ресторанов и т.д. – различна. Решением этой задачи может служить выявление предпочтений городских жителей относительно удобств в местах проживания с помощью гедонического метода, подробно рассмотренного в предыдущем разделе, а также в большей степени при выделении наиболее значимых черт городской среды с помощью метода главных компонент.

1.2 Отечественные подходы к оценке уровня качества городской среды

В современной экономической науке человеческий капитал играет очень большую роль в моделях экономического роста. Особенно в моделях эндогенного экономического роста, где в отличие от моделей экзогенного экономического роста предполагается, что даже при фиксированном уровне человеческого капитала происходит увеличение экономического роста. Однако, что же требуется для появления качественного человеческого капитала? Помимо качественного образования, возможно, что и второстепенные вещи, такие как городская инфраструктура тоже оказывают влияние на

формирование человеческого капитала. Ильина [28] также разделяет эту точку зрения: «Современные города выступают в роли «центров развития», аккумулируя финансовые ресурсы, инновационные технологии, разнообразную инфраструктуру, наиболее образованные и квалифицированные кадры, – тот самый «ресурс», который является движущей силой экономики».

Компоненты для оценки качества городской среды

После того как был определен подход к оценке качества городской среды нужно определить, какие переменные будут использоваться в исследовании. Для этого в таблице 3 представлены компоненты индекса качества жизни в городе, наиболее часто встречающиеся в научной литературе. Помимо компонент, там также приведены примеры к каждому виду индикаторов.

Таблица 3 – Виды индикаторов, наиболее часто встречающихся в литературе

Группа индикаторов	Примеры элементов из группы
Безопасность	Число зарегистрированных преступлений на 10 000 человек.
	Количество дорожно-транспортных происшествий в расчете на 1000 единиц автотранспорта.
Благоустройство общественных пространств	Освещенность города.
	Плотность зеленых насаждений города.
Дорожно-транспортная инфраструктура	Загруженность автомобильных дорог.
	Показатель безопасности дорог.
	Плотность внутригородской дорожной сети.
Жилищно-коммунальная инфраструктура	Общая площадь жилых помещений приходящаяся в среднем на одного жителя.
	Доля населения, проживающего в аварийных домах, в установленном порядке признанных аварийным
	Качество теплосетей, водоснабжения, канализационных сетей.
Здравоохранение и демография	Коэффициент рождаемости на 1000 женщин фертильного возраста.
	Доля детей в составе населения города.
	Доля лиц в возрасте 60 лет и старше.
	Мощность пропускной способности амбулаторно-поликлинических заведений.
Культурно-досуговая инфраструктура	Плотность размещения учреждений культурно-досугового типа.
	Доля населения, участвующего в культурно-досуговых мероприятиях, организованных органами местного самоуправления городских округов и муниципальных районов в среднегодовой численности населения.
	Обеспеченность спортивными сооружениями.
Образование	Число образовательных организаций.
	Удельная доля студентов в численности населения.
Социально-экономическая инфраструктура	Доля населения с низким уровнем дохода.
	Уровень безработицы.
	Показатель частоты самоубийств.
Экологическая обстановка	Превышение стандартов содержания вредных веществ в объектах окружающей среды.
	Превышение допустимой суммарной нагрузки факторов окружающей среды на здоровье населения.
	Плотность выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников.

Примечание – источник: работы Катаевой и Лапиной [29], Лещенко [2], Максимчук и Першиной [3], Осиповой и Дмитриева [30].

Из всего этого можно сделать вывод, что и в объективных, и субъективных подходах используются одни и те же группы индикаторов. Для определения однородных групп были проанализированы компоненты индексов, но практически в каждой статье это были разные компоненты. Поэтому перед тем, как составить индекс качества жизни в городе, исследователю предстоит наполнить каждую группу компонентами, которые будут отражать реальное состояние городской среды. Эта задача осложнена тем, что открытые источники данных имеют ограниченный набор переменных, которых не всегда достаточно для составления индекса. Более того, в литературе отсутствуют критерии, по которым можно было бы определить пригодность переменной для включения в исследование. Из-за этого получается, что набор переменных, используемых при расчетах, будет полностью зависеть от исследователя. Это приведет к тому, что разные исследователи, использующие разный набор переменных, будут получать разные значения индекса для одного и того же города. Для научной дискуссии такие результаты допустимы, но для принятия законодательного акта такие неоднозначные результаты создают сложности. Потому что члены Федерального Собрания будут продвигать ту версию индекса, которая ставит города их региона выше в рейтинге. А без обоснования прийти к какому-либо единому мнению не получится.

Определение весов показателей качества жизни

После того как были определены компоненты индекса для оценки качества жизни в городе нужно понять, как они будут взвешиваться, чтобы рассчитать интегральный индекс качества жизни в городе.

Самый простой способ — это невзвешенная сумма всех компонентов. В распоряжении Правительства 510-р [1] представлен как раз такой способ. Достоинством такого метода можно назвать простоту. Исследователю не нужно задумываться о том, как определить веса для каждого критерия. Если говорить более точно, то веса при таком подходе полностью отсутствуют. Это же одновременно является и недостатком этого способа. Потому что если присутствуют два индикатора, один из которых, например, оценивает качество медицинских услуг, а второй качество дорожного покрытия, кто бы ни оценивал, обычный житель или эксперт, он сможет проранжировать их, соответственно, придать больший вес какому-то индикатору. Вдобавок дополнительным аргументом в пользу того, взвешивания, может служить то, что последствия от низкого уровня разных компонентов разные. Если вернуться к примеру с дорогами и здравоохранением, то с отсутствием дорог еще можно прожить, а вот с отсутствием качественной медицинской помощи невозможно.

Среднее арифметическое взвешенное есть второй способ расчета интегрального индекса. В этом способе каждому индикатору присваивается вес. Как видно из рисунка **Ошибка! Источник ссылки не найден.Ошибка! Источник ссылки не найден.**, существует три способа определения веса. Первый и самый простой это присвоить каждому индикатору одинаковый вес, $1/n$, где n это количество индикаторов. Такой метод оценки был применен в работе Козловой, Гладковой, Макаровой и Тухтаровой [31], Максимчук и Першиной [3], а также у Осиповой и Дмитриева [30]. Достоинством такого способа взвешивания является то, что теперь интегральный индекс качества есть среднее арифметическое всех значений, значит, и теперь можно говорить про среднее качество жизни в городе. Однако этот подход все равно сохраняет недостаток невзвешенной суммы. Разные компоненты должны иметь разный вес, так как оказывают разный эффект на городскую среду.

Обобщением среднего арифметического метода является среднее арифметическое взвешенное. При таком подходе каждому критерию задается свой вес. Еще очень часто делают так, чтобы сумма весов равнялась единице. Такой подход взвешивания был применен в приказе 1494/пр Минстроя РФ [32]. Теперь аргумент о необходимости взвешивания и неравенстве весов учтен. Но зато возникает проблема определения значений весов. Здесь, возможно, два варианта: опросный и экспертный.

Опросный вариант означает, что веса для среднего арифметического взвешенного определяются путем проведения опроса. С одной стороны, через опрос можно будет узнать, что волнует людей больше всего. Получившийся интегральный индекс будет отражать качество городской среды таким как его видят обычные горожане. С другой стороны, проведение опроса стоит очень дорого, особенно если его делать по всей стране и с учетом всех процедур, указанных ранее. Другая проблема — это то, что веса полученные в результате опроса выборки жителей по всей стране и выборки по отдельному городу могут сильно отличаться. В этом случае для этого особого города интегральный индекс будет неточно измерять качество жизни в городе.

Опросный метод был применен в статье Катаевой и Лапина [29]. В своем исследовании они провели анкетирование 600 человек. Каждому индикатору респонденты присваивали веса в интервале от нуля до одного и в сумме дающие единицу. Затем веса от респондентов были объединены в согласованную оценку по формуле (1):

$$\sigma_p = \frac{\sum_{\zeta=1}^Y \sigma_{\zeta p}}{Y} \quad (1)$$

где σ_p - вес p -го компонента городской среды

Y - число респондентов участвующих в опросе

$\sigma_{\zeta p}$ - оценка ζ -го респондента значимости p -го компонента.

По-другому формула (1) представленная в статье Катаевой и Лапина [29] это среднее арифметическое.

В результате опроса веса субиндексов распределились следующим образом:

Таблица 4 – Значения весов субиндексов

Субиндекс	Вес
Жилищные условия	0,17
Городское благоустройство	0,10
Состояние окружающей среды	0,14
Культурно-духовное пространство	0,10
Досуговые и общественные пространства	0,11
Транспортная инфраструктура и состояние дорожного хозяйства	0,12
Институциональные условия	0,07
Плотность экономического использования территории и пространство бытового обслуживания населения	0,06
Общественная безопасность	0,13

Примечание – источник: Катаева и Лапин [29].

Второй способ определения весов для среднего арифметического взвешенного это провести опрос среди экспертов. Сам по себе этот способ очень похож на опрос только среди экспертов, которых меньше, а значит расходы на проведение опроса будут меньше. Вдобавок отсутствует географическая привязка экспертов к городам что устраняет проблему несовпадения ранжирования по городу и по стране. Поскольку эксперты должны быть знатоками в социальной географии и урбанистике то их ответы также должны быть распределены как голоса горожан по какому-то отдельному критерию.

Среднее геометрическое взвешенное есть альтернативный метод взвешивания компонентов интегрального индекса. Разница между средним арифметическим взвешенным и средним геометрическим взвешенным заключается в том, что среднее арифметическое взвешенное есть линейная функция по x_i . Допустим, что $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ как делается во многих работах. Тогда при увеличении значения критерия x_i на одну единицу значение интегрального индекса, рассчитанного как среднее арифметическое взвешенное увеличиться на w_i . И таким образом, чтобы быстро увеличить значение интегрального индекса нужно выбрать критерий с наибольшим весом и вложить все силы в этот критерий, а про другие можно забыть.

В то время как для среднего геометрического взвешенного при увеличении значения критерия x_i на одну единицу значение интегрального индекса увеличивается, но

назвать точную величину без знания функции невозможно. Но с каждым увеличением x_i прирост в интегральном индексе будет все меньше и меньше.

Используя среднее геометрическое взвешенное при межгодовом сравнении, мы показываем, что самый оптимальный способ увеличения индекса качества городской среды - увеличение значения по всем компонентам сразу, а тех кто будет концентрироваться только на «лёгких» компонентах, среднее геометрическое взвешенное будет наказывать, давая всё меньший прирост с каждым разом.

Вдобавок дополнительным аргументом в пользу использования среднего геометрического взвешенного является то, что, используя среднее арифметическое взвешенное, у нас при фиксированном уровне интегрального индекса увеличение значения критерия на одну единицу всегда приводит к уменьшению другого критерия на w_i/w_j единиц. В то время как увеличивая значение одного критерия среднего геометрического взвешенного на одну единицу при фиксированном уровне интегрального индекса, приводит к уменьшению значения другой переменной на $w_i x_j / w_j x_i$ единиц.

Еще одним подходом определения весов для построения интегрального индекса является один из методов факторного анализа – метод главных компонент. Одним из самых распространенных подходов к использованию данного метода при оценке сложносоставного показателя качества жизни принадлежит С.А. Айвазяну (см., например, Айвазян и др. (2006) [33], Айвазян (2012) [34]).

В исследовании Волковой (2010) [35] интегральный индекс качества жизни, рассчитанный по вышеописанной схеме, сравнивается с показателем, оцененным с помощью субъективистского подхода. Исходные признаки, характеризующие материальную обеспеченность горожан, в итоге были разбиты на 2 блока: обеспеченность жильем и ввод жилья; показатели, характеризующие розничный товарооборот, суммарный объем производства в нескольких отраслях России, число легковых автомобилей и соотношение средней заработной платы к величине прожиточного минимума, - и из них сформированы синтетические переменные. Далее таким же способом был рассчитан и интегральный индикатор качества жизни на основе опросных данных. Результаты были сопоставлены на уровне городов и регионов, а также на муниципальном уровне. Корреляция между показателями на уровне городов и регионов оказалась несколько выше.

Оценка качества городской среды на законодательном уровне

На законодательном уровне первые попытки оценки качества городской среды были предприняты еще в 2012 году. 29 февраля 2012 г. Президент Российской Федерации подписал поручение № Пр-534, где предписал министерству регионального развития (Минрегион) создать методику оценки качества городской среды проживания [36]. 9 сентября 2013 г. Минрегион России издает приказ № 371 во исполнение поручения Президента. В нем разработана методика оценки качества городской среды проживания. Расчетом индекса должно было заниматься федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой). Контроль за исполнением приказа был на Слюняевом И. Н., министре регионального развития. Но уже через год, 8 сентября 2014 г., Президент издает указ № 612 об упразднении Минрегиона. К сожалению, нам не удалось найти информацию о применении методики на практике с 2013 по 2014, а затем Госстрой был ликвидирован в том же году что и Минрегион.

Вторая попытка была предпринята в 2017 году - 18 апреля 2017 года совет при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам утвердил паспорт проекта «Формирование комфортной городской среды», в котором предписал утвердить методику оценки качества городской среды [37]. В связи с этим министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) 31 октября 2017 года опубликовало приказ № 1494/пр «Об утверждении методики определения индекса качества городской среды муниципальных образований Российской Федерации» [32]. Впоследствии часть этого приказа будет использована при формировании новой методики индекса качества городской среды [1].

Но на этом история про разработку индекса не закончилась. 25 апреля 2019 г. президент Российской Федерации подписал указ «об оценке эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации», где постановил утвердить перечень показателей оценки эффективности работы высших должностных лиц [38]. Одним из таких показателей является доля городов с благоприятной городской средой.

23 марта 2019 г. Правительство Российской Федерации подготовило методику формирования индекса качества городской среды. Значения индекса будут использоваться для определения размера субсидий, выделяемых из федерального бюджета на поддержку государственных программ формирования современной городской среды [1].

Для расчета индекса используется информация из открытых источников, но, чтобы получить данные Минстрой, ответственный за расчет индекса, должен делать

официальный запрос в федеральные органы исполнительной власти. Значение индекса определяется как сумма 36 индикаторов, каждый из которых принимает целые значения в интервале от одного до десяти. Для получения более корректных результатов города делятся по двум климатическим группам и по численности населения. По результатам расчета индекса все города будут разделены на две группы: с неблагоприятной и с благоприятной городской средой.

2 Разработка подхода к построению индексов качества городской среды на основе показателей пространственной доступности инфраструктуры

2.1 Анализ и систематизация влияния степени доступности инфраструктуры и других факторов на уровень качества городской среды

В современных городах самое большое влияние на качество жизни оказывает социальная инфраструктура: досуговая, инженерная, социальная, транспортная и экологическая. В данном подразделе произведен анализ степени доступности инфраструктуры на уровень качества жизни в городе.

Инфраструктура является одним из элементов, оказывающих значительное влияние на качество жизни в городе. Необходимо, чтобы инфраструктура была доступна большинству жителей города, так как только тогда произойдет качественное улучшение жизни, потому что одно только наличие инфраструктурных объектов не свидетельствует об улучшении качества жизни.

В отечественной литературе можно встретить большое число работ, посвященных анализу влияния инфраструктуры на качество жизни жителей какого-то города, однако практически нет работ, в которых результат был бы систематизирован на уровне страны. Зачастую в статьях производится либо представление результатов опроса, либо разработка методики расчета индекса качества городской среды, в связи с чем обзор литературы представлен либо очень поверхностно, либо отсутствует вовсе.

Инженерная или коммунальная инфраструктура

При обзоре отечественной научной литературы очень редко можно встретить работы, где авторы спрашивали о качестве коммунальной инфраструктуры при опросе или оценивали бы ее качество при построении индекса. К таким статьям относится работа Гориной и Бурдяк [39], где жителей опрашивали на предмет удовлетворенности качеством предоставляемых жилищно-коммунальных услуг, а также работа Катаевой и Лапина [29], занимающихся построением интегральных индексов. Скорее всего, слабая репрезентация этой темы в научных работах вызвана тем, что большинству жителей крупных городов наличие таких благ как водоснабжение, водоотведение и электроснабжение представляется естественным. Так например в статье Гориной и Бурдяк [40] 86 % москвичей ответили что их устраивает качество жилищно-коммунальных услуг, 11 % ответили что не устраивает, и 3 % жителей затруднились ответить

Если обратиться к официальным данным, предоставляемым Росстатом [41], то на 2018 год 83% площади всего жилищного фонда было оборудовано водопроводом и 78% - водоотведением. Если сравнить данные Росстата с данными ОЭСР, то можно видеть, что на 2018 год в среднем 83% жителей стран ОЭСР доступно водоотведение. Таким образом,

Россия отстает от развитых стран всего лишь на пять процентных пунктов в обеспечении населения водоотведением. Однако ОЭСР считает процент населения, подключенного к муниципальным очистным сооружениям, в то время как Росстат считает площадь жилищного фонда, оборудованного водоотведением поэтому, возможно, что данные завышены или занижены, так как все зависит от того, сколько квадратных метров на одного человека приходится в домах с водоотведением и без него.

Бесспорно, наличие водоотведения положительно влияет на качество городской среды. Так, в 2012 году Гориной и Бурдяком [39] был проведен опрос среди москвичей с целью оценки качества предоставляемых жилищно-коммунальных услуг. По результатам опроса 86% жителей были удовлетворены качеством услуг ЖКУ. Поскольку опрос проводился в Москве, авторы не спрашивали о наличии или отсутствии канализации, поскольку обеспеченность данной инфраструктурой в Москве составляет 100%.

В зарубежной литературе работы по изучению влияния инженерной или коммунальной инфраструктуры на качество городской среды в целом практически не представлены. Обычно элементы данного вида инфраструктуры присутствуют в анализе в качестве характеристик общей городской застройки, и их изучение происходит в рамках экологической инфраструктуры.

Экологическая инфраструктура

С начала четвертой четверти XX века в развитых странах начинают приниматься меры по улучшению экологической ситуации. В литературе появляется термин экогород или «зелёный» город. Душкова и Кириллов [42] утверждают: «Для экогорода характерна минимизация негативного антропогенного воздействия на окружающую среду в рамках устойчивого развития территории». Это может быть достигнуто путём снижения использования ископаемых ресурсов, а также отдельного сбора мусора и его повторной переработки (Волошинская и Комаров [43]).

Очень часто в отечественной литературе встречаются статьи про качество экологической инфраструктуры и ее влияние на качество городской среды. Здесь стоит сказать, что экологическая инфраструктура не вписывается в общепринятое определение инфраструктуры. Тем не менее в широком смысле сейчас под инфраструктурой понимают совокупность зданий, сооружений, систем и служб, носящих вспомогательный характер, но обеспечивающих нормальную жизнедеятельность города в целом.

Проблема экологии беспокоит не только жителей столицы, но и жителей других городов, таких как Екатеринбург, Казань и Хабаровск. К такому выводу можно прийти, если посмотреть, какие города упоминаются в научных статьях. Одна из причин этого

может быть то, что в данных городах находится много промышленных предприятий, загрязняющих окружающую среду.

В большом числе работ проводился в различных формах опрос населения о качестве окружающей среды в регионе их проживания [39,44,45,46]. Респонденты высоко оценивают важность экологической обстановки: например, такого мнения придерживаются от 62 до 69% жителей Татарстана [44]. Состояние и площадь парков, парковых зон и лесопарков 84 % респондентов из Москвы и 80% из Екатеринбурга оценивают как хорошее [46]; того же мнения придерживаются от 41 до 56% жителей Татарстана. Однако общее состояние экологии остается неудовлетворительным. Так, по данным авторов, лишь от 21% до 41% жителей Татарстана [44], 6% в Москве [39] и 60% в Екатеринбурге [46] довольны экологической обстановкой.

Важность экологической обстановки также учитывается при построении интегральных индексов. Катаева и Лапин [29] при построении индекса качества городской среды учитывают плотность выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, затраты на охрану загрязняющей среды, суммарный индекс загрязнения атмосферы и экологический индекс города. Вес для этой группы при расчете интегрального индикатора они делают равным 14⁰%, что является вторым по величине после качества жилищных условий.

Позиция по вопросам экологии правительств ЕС и США, а также всемирных организаций (например, ООН) заключается в серьезном отношении к проблемам загрязнения окружающей среды и других подобных деструктивных действий человека. Последнее десятилетие особую озабоченность перечисленных авторов и большей части общества вызывало общее изменение климата, что помимо прочего может негативно сказаться на качестве жизни в городах. Согласно данным Всемирного банка [47], по состоянию на 2020 г. около 55% населения всей Земли (4.2 млрд. чел.) проживает в городах, в которых также сконцентрирована большая часть экономических активов. В этой связи, как показывает исследование Vaklanov и др. (2018) [48], с одной стороны, города являются источником изменения климата и окружающей среды, с другой стороны, они сами в высокой степени уязвимы перед последствиями изменения климата. В связи с этим во многих отчетах и исследованиях таких организаций, как Европейское агентство по защите окружающей среды [49], особое внимание уделяется обсуждению вопроса о необходимости внедрения различных мер с целью адаптации городских пространств в связи с изменением климата.

В странах ЕС существует множество правительственных инициатив, направленных на поддержание осведомленности населения о значимости создания и сохранения качественных элементов зеленой инфраструктуры для благоприятных условий

проживания в городе. Составляющими зеленой инфраструктуры являются городские парки, сады и зеленые насаждения. Так, еще в 2013 г. Комиссией Европейского союза была принята Стратегия по развитию зеленой инфраструктуры (The EU Green Infrastructure Strategy), целью которой является соблюдения принципа, согласно которому защита, восстановление, создание и улучшение зеленой инфраструктуры является неотъемлемой частью пространственного планирования и территориального развития [50]. Согласно одной из целей, заявленных в Стратегии, к 2020 г. экосистема в целом должна поддерживаться созданием элементов зеленой инфраструктуры и восстановлением по крайней мере 15% деградировавшей экосистемы. В Стратегии были разработаны общие направления политических мер по поддержанию городских экосистем, на основе которых страны ЕС составили детальные планы действий с учетом состояния их экосистем. Так, согласно проекту Urbes (Urban Biodiversity and Ecosystem Services [51]), целью которого являлось исследование взаимосвязи между биоразнообразием и экосистемой в целом и качеством жизни городских жителей, одной из составляющих плана по поддержанию зеленой инфраструктуры в Барселоне было увеличение зеленых насаждений в центре города в виде высаживания коридоров из зеленых деревьев, а также размещения растений в дворах домов, на их крышах и стенах. К сожалению, несмотря на зафиксированные рекомендации, в отчете 2019 г. об оценке успешности достижения целей, заданных Комиссией по развитию зеленой инфраструктуры, не содержится конкретных индикаторов прогресса стран ЕС, а приведены лишь объемы денежных отчислений некоторых организаций ЕС на определенные инициативы.

Элементы городской экосистемы обладают экономической потребительской полезностью для человека. Согласно работе Elmqvist и др. [52], в которой авторы агрегировали результаты расчетов 25 исследований, проведенных для США, Китая и Канады, озеленение городской среды приносит существенные экономические выгоды.

Таким образом, экономическое благо от проанализированных городских экосистем может составлять от 3 до 17 тыс. долл. на гектар, причем по замечаниям авторов эти оценки нужно воспринимать как консервативные, т.к. в них не отражен эффект на здоровье и социальное благополучие горожан. Тем не менее, авторы отмечают, что для каждой экосистемы характерно свое соотношение затрат и выгод для потребителей: в случае лесопаркового массива в городе коэффициент колеблется от 1.21 до 6.57, для полноценного лесного массива коэффициент принимает значения от 3 до 31-32 единиц, а в случае источников свежей воды соотношение варьируется от 0 до 4 единиц. Таким

образом, в работе отмечается экономическая рентабельность проектов по восстановлению и поддержанию городских экосистем.

Некоторые научные работы посвящены сравнению реального качества зеленой инфраструктуры, оцененного исследователем на основе объективных данных, и субъективного восприятия окружающей среды местными жителями. Так, Szczepańska и Wasilewicz-Pszczółkowska [53] изучают эффекты, оказываемые окружающей средой на развитие польского города Ольштын, который отличается особыми природными богатствами. Авторы подчеркивают, что помимо однозначного влияния на качество жизни в городской среде, зеленая инфраструктура также связана с изменениями в пространственной структуре городских территорий. Для оценки качества проживания в различных районах города были использованы данные опроса местного населения, которые впоследствии были сопоставлены с расчетным показателем привлекательности как озелененных территорий, так и водных объектов. В качестве объективных показателей голубой инфраструктуры были рассмотрены протяженность береговой линии озер и рек на территории изучаемой местности. К характеристикам зеленой инфраструктуры были отнесены такие индикаторы, как площадь лесов на человека, площадь посевной и пустующей земли на человека, а также доля садов домохозяйств в суммарной площади жилой недвижимости. Согласно проведенному опросу, жители Ольштыны в качестве наиболее значимых факторов зеленой инфраструктуры выделили наличие озер, парков, лесов, а также общего привлекательного ландшафта местности. По результатам опроса также можно сделать вывод о том, что восприятие качества жизни в городе увеличивалось с течением времени.

При изучении удовлетворенности городской средой в качестве элементов экологической инфраструктуры исследователи рассматривают не только объекты зеленой и голубой инфраструктуры, т.е. озелененные территории и водоемы. В анализ могут также включаться характеристики чистоты воздуха, чистота территории, а также наличие шумового загрязнения. В своей работе Zenker и др. [54] рассчитали индекс удовлетворенности горожан на основе 21 показателя, являющихся индикаторами удобства жизни в городе, состояния природы и возможностей для отдыха горожан, возможностей для развития карьеры и уровня затрат горожан на проживание в городе. Проведя анализ с помощью многомерного шкалирования признаков, авторы пришли к выводу, что жители немецких городов, считают наличие услуг, высокого уровня толерантности и открытости к различным культурам важнейшими факторами, определяющими удобство проживания в той или иной местности. Следующим по значимости признаком является наличие качественной экологической инфраструктуры. Таким образом, как это было показано в

работе Szczepańska и Wasilewicz-Pszczółkowska [53], авторы отметили некое противоречие в желаниях населения.

Транспортная инфраструктура

Важнейшее место в вопросах оценки качества городской среды занимает транспортная инфраструктура. К ней относят не только качество услуг, предоставляемых городским общественным транспортом, но и безопасность дорожного движения, качество и загруженность автомобильных дорог, уровень шумового загрязнения.

В России в 2017 г. на 1 млн. чел. приходится 132 погибших в автокатастрофах, среднее значение данного показателя по странам ОЭСР - 51.9 чел./млн. чел. В связи с вышесказанным по результатам опросов можно ожидать, что жители будут скорее недовольны качеством транспортной инфраструктуры, а результаты количественных оценок качества городской среды по этой группе будут низкими. Однако данные опросов показывают противоречивые результаты. Согласно Гориной и Бурдяк [39], 71% опрошенных москвичей устраивает качество транспортного сообщения и 25 % не устраивает, но в то же время они отмечают нехватку специально отведённых парковочных мест для автомобилей, недостаточное обеспечение безопасности дорожного движения и плохое состояние дорог как наиболее острые проблемы в районе проживания.

Федорова, Сафина и Алексеев [44] и Сафина, Федорова и Алексеев [45] производили опрос жителей Казани как в целом по городу, так и по отдельным районам. По городу 66% опрошенных дают положительную оценку доступности и равномерности сети общественного транспорта и 56% респондентов положительно оценивают состояние транспортной сети [44]. Однако исследование, проведенное по районам, показало, что в центре респонденты склонны давать более высокие оценки транспортной инфраструктуре, чем на периферии. Одновременно с этим во всем городе наблюдаются проблемы, связанные с парковочными местами во дворах и на улице.

Похожие ответы были даны жителями Екатеринбурга в опросе, проводимом Нотманом и Багировой [46]. 80% удовлетворены качеством транспортной доступности, в то время как лишь 40% удовлетворены количеством автомобильных парковок.

Транспортная инфраструктура помимо удобства для жителей также создаёт и проблемы. Уровень шумового загрязнения является проблемой, мешающей даже тем, кто не пользуется транспортом. Хамавова и Псеунова [55] исследовали уровень шумового загрязнения от транспорта в Ростове-на-Дону, административном центре Ростовской области, в 2014 году. Они отмечают, что длительное воздействие шума приводит к ухудшению физического и психического здоровья, нарушению сна, повышению

утомляемости. Исследование, проведённое на улицах города, показало, что средний уровень равен 85-90 децибел при норме в 70 децибел.

Таким образом, в крупных городах России не наблюдается проблем с доступностью общественного транспорта, но существует дефицит парковочных мест. Безопасность дорог как можно было видеть из предшествующего анализа и опроса, проведенного Гориной и Бурдяк [39], тоже находится не на высоком уровне.

Качественная транспортная инфраструктура связана с повышением экономического развития региона. Объяснением этого могут быть положительные экстерналии, которые получают компании за счет хорошо сконструированных автомобильных дорог и других путей сообщения: к ним относятся низкие издержки компаний на логистику, экономию за счет меньшей необходимости использования складских помещений, лучший доступ к рынкам сбыта и рынку труда, рост производительности. Как отмечают Thomas и Moline [56] в своем исследовании, инвестиции в транспортную инфраструктуру, таким образом, ассоциируются с конкурентоспособностью городов и качеством жизни проживающих в этих городах. Хотя установление каузальной зависимости между инвестициями в развитие транспорта и транспортной инфраструктуры и региональным экономическим развитием является предметом многих исследований. Также в работе подчеркивается роль транспортной инфраструктуры в функциональном развитии территорий («land use»).

Среди зарубежных работ, подробно изучающих влияние состояния транспортной инфраструктуры на восприятие качества жизни в городской среде, можно отметить работу Shneider и др. [57]. Согласно опросам жителей Миннесоты в 2010-2011 гг., проведенным для исследования, респонденты повсеместно одинаково оценивали значимость транспортной инфраструктуры для качества их жизни в городе. При этом более пожилые жители штата больше ценили наличие хорошей транспортной системы и среди наиболее важных её составляющих отмечали мобильность транспорта и его экологичность, улучшенную коммуникацию, а также поддержание автомобильных дорог в хорошем состоянии (к этой категории относились хорошо видимые знаки, очищение дорог от снега и гололеда, четкая разметка).

Строительство транспортной инфраструктуры также неразрывно связано с городским планированием и пространственным развитием. Lee и Sener [58] изучили мотивы, которыми руководствовались отделения городского планирования США при создании транспортной системы в целях улучшения качества городской среды для населения. В исследовании были выделены 4 элемента, составляющих качество проживания в городе и связанных с пользованием городским транспортом: физическое

самочувствие, психологическое здоровье, социальное благополучие и экономическое благосостояние. Транспортная система может негативно сказаться на физическом здоровье горожан за счет загрязненного воздуха, возможных аварий и происшествий, а также снижения общей физической активности. В случае психологического самочувствия факторами, отрицательными сказывающимися на состоянии жителей являются шумовое загрязнение, стресс, связанный с ежедневной долгой дорогой от дома до работы, а также длительное пребывание в пробках или в переполненном общественном транспорте. Однако транспорт, тем не менее, повышает мобильность людей, а также улучшает доступность многих мест, что положительно сказывается на социальном благополучии человека. И как отмечалось раньше, транспорт ассоциируется с повышением экономического благополучия, делая факторы производства более мобильными, рынки – более доступными и ускоряя доставку комплектующих и товаров.

Социальная инфраструктура

Сначала стоит пояснить, что относится к социальной инфраструктуре. К ней относятся учреждения здравоохранения и дошкольного, начального, среднего и высшего образования.

Сравнительный анализ по государственным расходам на образование в России со странами ОЭСР, показывает, что в России в 2015 году было израсходовано 1.84% ВВП, в то время как в странах ОЭСР в среднем выделялось 3.15% от ВВП на образование. Shapiro-Wilk тест на нормальность показал невозможность отвержения нулевой гипотезы о том, что данные по расходам на образование были получены из нормального распределения, так как p -значение = 0.274 поэтому 90-процентный доверительный интервал для среднего арифметического по генеральной совокупности составляет от 2.94% до 3.29%. Получается в России расходы на образование значительно ниже, чем в странах ОЭСР, что приводит к тому, что при социологических опросах люди оказываются недовольны качеством и доступностью образования.

К сожалению, в научной литературе вопрос о доступности и качестве образования представлен крайне слабо. В основном в опросы включается вопрос о доступности культурно-досуговой инфраструктуры для детей и молодежи. Единственными авторами, интересовавшимися у жителей качеством образовательной инфраструктуры, являются Горина и Бурдяк [40]. Они отмечают, что в целом москвичи удовлетворены качеством городской инфраструктуры, но более детальное изучение отдельных групп населения показало, что респонденты с несовершеннолетними детьми чаще других называли образовательную инфраструктуру города одной из наиболее проблемных.

Другая важная социальная инфраструктура — здравоохранение. В отечественной литературе также присутствуют проблемы с измерением этого показателя. Так, ряд авторов Федорова, Сафина и Алексеев [44], Нотман и Багирова [46], и Сафина, Федорова и Алексеев [45] для измерения этого показателя используют количество аптек в районе как индикатор качества и доступности медицинских услуг. Однако такой подход не отражает ни качества, ни доступности медицинских услуг, поскольку в аптеках не оказываются медицинские услуги.

Горина и Бурдяк [40] при опросе москвичей выяснили, что недостаток или плохое качество госуслуг в сфере медицинского обслуживания является самой острой и актуальной проблемой. 40 процентов респондентов в возрасте от 50 до 64 лет и 45 процентов в возрасте от 65 лет оценили остроту проблемы на максимальном уровне.

Жаркова, Андреева, Пасечник и Козлов [59] изучают распространённость самостоятельного использования лекарственных средств в России. По мнению авторов, причиной, по которой люди прибегают к самолечению, является неудовлетворённость качеством медицинских услуг. По результатам опроса было получено, что 63% из 3798 респондентов прибегали к самолечению за последние три месяца предшествующие опросу. Такой высокий процент самолечения может быть показателем невысокого качества медицинских услуг.

Более формальными индикаторами качества здравоохранения являются показатели рождаемости и смертности. Локтеева и Варенникова [60] и Папанова, Школьников и Тимонин [61] анализируют показатели смертности в разных городах России. Анализируя данные Локтеевой и Варенниковой [60] по Самаре, Ростову-на-Дону, Перми, Екатеринбург и Казани за 2008 – 2014 года, можно сделать вывод, что уровень качества медицинских услуг не однороден по стране. В городах, где за исследуемый период рождаемость была всегда больше смертности, он высокий, а в других, где было наоборот, он низкий. Там, где происходило чередование лет с высокой рождаемостью и смертностью, качество здравоохранения находится на удовлетворительном уровне. В то время как по данным Папановой, Школьникова и Тимонина [61] в Москве с 1995 года ожидаемая продолжительность жизни мужчин и женщин больше, чем в России, что может быть показателем высокого уровня здравоохранения.

Социальная инфраструктура играет важную роль в формировании общества и экономики региона. Согласно работе Vaznonienė и Kiaušienė [62], в которой было проанализировано несколько исследований о влиянии социальной инфраструктуры на жизнь сообществ, выделено несколько общественно значимых и экономически значимых

эффектов от хорошо развитых объектов городской инфраструктуры, таких как школы, больницы, транспорт и коммуникации, коммунальные услуги.

Согласно исследованию, социальная инфраструктура формирует человеческий капитал, предоставляет обществу возможности для совершенствования знаний, навыков, улучшая состояние здоровья членов общества, повышая их физическое и психологическое благополучие, работоспособность. Она также нацелена на укрепление социальных связей, включение максимального числа членов сообщества в общественную, экономическую и политическую жизнь города.

Характерной чертой распределения уровня качества жизни, определяемого в том числе уровнем предоставляемых качественных услуг медицины и образования, является зависимость от половозрастного состава населения. В исследовании Gu и др. [63] индекс качества жизни в различных районах города определялся количеством доступных для человека клеток с различным набором услуг, субъективной оценкой человеком ценности той или иной услуги и затратами на перемещения между клетками. Как показали результаты исследования, люди с разными социально-экономическими характеристиками обладают различными потребностями в элементах социальной инфраструктуры, что, в конечном счете, отражается на их интегральной оценке качества проживания в том или ином районе города. Т.е. хотя уровень доступности социальной инфраструктуры одинаковый для разных людей, проживающих в одном и том же месте, их финальные оценки качества жизни окажутся разными в зависимости от их личных предпочтений. Исследователи пришли к выводу, что город в основном спроектирован с учетом нужд наиболее трудоспособной части населения – самые высокие значения индекса качества жизни принадлежат лицам 30-40 лет, что неудивительно, т.к. город переживает бурное экономическое развитие. Группа лиц старше 50 лет дало гораздо более низкие оценки качества жизни в городе, при этом в работе отмечается, что в Нанкине происходит резкое старение населения, которое со временем только ускорится.

Другими объективными характеристиками социальной инфраструктуры могут выступать индикаторы, использованные в статье Eras и др. [64] об оценке качества жизни в крупнейших городах Кубы. К ним относятся численность населения на одного доктора, численность населения на одного стоматолога, смертность, численность населения детского возраста по отношению к числу школ в городе, количество учеников, приходящихся на одного учителя, отношение участвующих в культурных мероприятиях граждан на количество горожан старше 15 лет, число граждан старше 6 лет на 1 спортивное заведение в городе. В исследование также включены показатели

экономического благополучия населения и индикаторы качества городской инфраструктуры (доступность автобусов, качество улиц, доступность озелененных территорий).

Досуговая инфраструктура

Досуговая инфраструктура очень часто встречается в научных работах при опросах населения. Досуговая инфраструктура — это места, где люди проводят свое свободное время. К таким объектам можно отнести торговые центры, кафе, спортивные объекты, центры для детей и молодежи, парки и так далее. Парки, скверы и иные виды природной инфраструктуры рассмотрены в подразделе «Экологическая инфраструктура».

В таблице 5 представлены результаты удовлетворенности качеством досуговой среды в разных городах России, полученные путем проведения опроса.

Таблица 5 – Удовлетворенность качеством досуговой инфраструктуры в %

Критерий	Татарстан [44]	Москва [39]	Екатеринбург [46]	Казань [45]
Торговые центры	72–78	79	80	63–77
Учреждения общепита	74–81	н/д	60	50–75
Спортивные объекты	75	н/д	60	29–41
Досуговые центры для детей и молодежи	58	н/д	60	24–63

Примечания

1 В некоторых клетках результаты записаны через тире, потому что опрос проводился по разным городам [44] или по разным районам города [45].

2 Источник: составлено авторами.

В иностранных исследованиях досуговая инфраструктура может рассматриваться в узком смысле. В этом случае к ней относят такие способы досуга, которые сопряжены с физическим, социальным или культурно-досуговым отдыхом и происходят в определенных, специально отведенных для этого местах. Все эти проявления досуговой инфраструктуры так или иначе можно оценить с объективной точки зрения, подобрав численные индикаторы, аппроксимирующие качество этих объектов. Так, например, в исследовании Zeng и др. [65] авторы выдвинули несколько мер, характеризующих качество жизни в городах, среди которых есть мера доступности, отражающая расстояние до школ, больниц, магазинов и туристических объектов, и мера удобства проживания, которая включает в себя количество банков, мест питания, зон отдыха, салонов красоты и т.д. Применяя один из методов мультикритериального анализа решений (TOPSIS), авторы сгруппировали так называемые «пункты/точки повышенного интереса» на картах Чикаго и Уханя с помощью API Google и Baidu в определенные кластеры. В результате анализа

был сделан вывод о том, что в процессе строительства и трансформации этих городов были заложены разные идеи и планы проектировщиков. Для Чикаго характерна высокая плотность магазинов, объектов здравоохранения, туристических объектов, в то время как в Ухане преобладают места питания, отдыха и развлечений, а также некрупных финансовых учреждений (к ним относятся банки и банкоматы). Мера пригодности города для жизни для Уханя оказалась выше, чем для Чикаго.

Однако в последнее время понятие мест свободного времяпрепровождения и отдыха стараются рассматривать в более широком смысле. Согласно исследованию Mokras-Grabowska [66], досуговая инфраструктура включает в себя не только непосредственно само место физического отдыха, но также является местом культурного отдыха и восстановления сил. При строительстве новых объектов рекреации происходит не только создание определенного пространства, но также делается акцент на создании определенной эстетики, большое внимание уделяется архитектурным и дизайнерским решениям. В этом смысле оценивать качество объектов досуговой инфраструктуры становится сложнее. Как показывает исследование Mokras-Grabowska [66], люди, участвующие в опросах об их отдыхе в разных местах города Лодзь в Польше, по-разному оценивают свой опыт времяпрепровождения в недавно восстановленных парках. Определенный рекреационный объект в опросе набирает большее количество голосов по сравнению с другими местами отдыха, и при выставлении субъективной оценки респонденты подчеркивали свои эстетические переживания, связанные с атмосферой в этом месте. В этом смысле оценивать элементы досуговой инфраструктуры, их качество с объективистским подходом становится несколько сложнее.

В этой связи большая часть зарубежных исследований при анализе влияния досуговой инфраструктуры на качество проживания в городе в основном используют опросные данные. Так, в упомянутой выше работе Zenker и др. [54] оценка восприятия жителей немецких городов культурной жизни и отдыха входит в укрупненный фактор «Урбанизация и разнообразие», который является составной частью общего индекса удовлетворенности проживания. Помимо этих оценок в фактор также включены такие индикаторы, как общее восприятие открытости и толерантность в городе, сосуществование множества культур, имидж и «энергетика» города. Согласно исследованию, общий имидж города у его жителей оказывает значительное влияние при выборе места проживания.

Городское планирование

Под городским планированием понимается «система подготовки, разработки и принятия решений, обеспечивающих целенаправленное, планомерное и регулируемое

социально-экономическое развитие города и осуществление в нем градостроительной деятельности» [67].

Статей, рассматривающих другие факторы помимо вышеназванных не очень много. Например, Киселев и др. изучили влияние принципов городского планирования и их влияние на качество городской среды [67].

Принципами городского планирования авторы называют пять действий: собирать, интегрировать, привлекать, открывать и увеличивать. Собирать означает компактное размещение застройки. Интегрировать это формировать многофункциональность как зданий, так и пространств. Следующий принцип означает делать привлекательным городское пространство для пешеходов. Открывать, можно описать как активное использование первых этажей жилых зданий в нежилых целях. Последний принцип означает увеличение продолжительности пребывания горожан на улице с целью проведения досуга.

Эти принципы городского планирования помогут сделать город более доступным для пешеходов. Что, в свою очередь, приведет к повышению качества городской среды, так как, по мнению Киселевой и др. основными критериями качества городской среды являются комфортность пребывания в городе и визуальное качество городской среды [67].

Рассмотрение фактора удобства городского планирования при оценивании качества проживания в городе не так распространено в иностранных исследованиях. Однако существует несколько работ, доказывающих удобство компактной формы планировки для успешного функционирования города (см., например, Milder [68]). Тем не менее, авторы упомянутого выше исследования Vardhan и др. [69] задаются вопросом ведет ли компактная форма города к повышению качества проживания в нем в случае, если город изначально является густонаселенным и обладает плотной застройкой. С этой целью в статье выводятся и рассчитываются 2 индекса: индекс компактности (COMPI) и индекс «смешанного использования участков земли» (MUI), с помощью которых можно классифицировать форму изучаемого индийского города Кольката как компактную или рассеянную. Причем при оценке индексов используются данные не о плотности населения, а плотность застройки. Согласно оценкам регрессии, компактная форма участка свидетельствовала о тесной взаимосвязи с кластерами высокого качества жизни. Авторы связывают компактность, прежде всего, со справедливым, достаточным для всех распределением необходимых ресурсов. Более новые районы города имеют более рассеянную форму строения несмотря на попытки правительства по сохранению компактности района и их развития как узлов большой полицентрической сети. Для более старых районов характерно наличие нескольких типов землепользования. Авторы

приходят к выводу, что текущим планом городского планировщика в Колькате является создание и развитие районов с высокой плотностью застройки в пригородах. Качество жизни в этих развивающихся районах будет высоким, однако высокая зависимость этих новых районов от старого центра может привести к перегрузу всей городской инфраструктуры.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что хотя подобные исследования зависимости качества жизни города от его планировки не распространены широко, они могут дать комплексное представление о постепенном развитии градостроения и его целях.

Систематизация отечественной и зарубежной литературы об оценке качества жизни в городе показала, что значимыми элементами городской среды являются следующие элементы инфраструктуры: инженерная или коммунальная, экологическая, транспортная, социальная и досуговая инфраструктура.

Согласно зарубежным и российским исследованиям, городские жители высоко оценивают фактор экологии в их общем благополучии. Критериями, характеризующими окружающую среду, являются наличие традиционных объектов зеленой и голубой инфраструктуры (площадь озелененных территорий, наличие городских парков, лесов, зеленых насаждений, наличие водоемов), а также показатели чистоты воздуха, степени шумового загрязнения городского пространства и общая чистота территорий. В нескольких зарубежных работах отмечается противоречивость взглядов жителей городов касательно факторов качества городской среды. С одной стороны, для населения европейских городов общая осведомленность о роли состояния экологии для общемирового благополучия высока. Однако, тем не менее, люди оценивают наличие таких элементов городской среды как транспортной инфраструктуры и объектов социальной и досуговой инфраструктуры выше, чем наличие природных объектов в городе и его общую чистоту.

Жители некоторых российских городов положительно оценивают общее качество транспортной инфраструктуры, тем не менее, при более детальном анализе становится понятно, что высокая оценка в большей степени сопряжена с удовлетворенностью работой общественного транспорта, нежели с состоянием автомобильных дорог и удобством их проектировки. Как и для россиян, для жителей городов ЕС и в особенности США значимым фактором является также наличие достаточного количества парковочных мест и низкий показатель заторов на дороге.

С состоянием транспортной, прежде всего, автодорожной инфраструктурой связано качество городской планировки. Исследований российских и зарубежных ученых в

области влияния городского планирования на качество проживания в городах не так много. В работах по данной тематике в основном измеряется удовлетворенность горожан от доступности важнейших объектов социальной инфраструктуры (школ и больниц), объектов досуговой инфраструктуры, магазинов и наличия открытых пространств. Однако среди зарубежных исследований есть примеры оценки влияния сетей уличных дорог на развитость городских районов. С одной стороны, более компактная планировка города ассоциируется с лучшей доступностью различных мест, однако слишком высокая плотность жилых и деловых зданий может привести к перегруженности автомобильных дорог и длительной транспортировкой. Анализ планировки города и доступности значимых для людей объектов позволяет также выявить, для какой ключевой группы жителей была сформирована текущая городская среда, и как ее можно улучшить с учетом изменений в составе населения и экономической активности города.

Наконец, при измерении качества городской среды с помощью субъективного метода как в отечественных, так и зарубежных исследованиях часто встречается оценка доступности и удобства досуговой инфраструктуры. Причем учитывается не только наличие торговых центров, кафе, ресторанов, музеев и иных общественных рекреационных мест, но также в работах делается попытка оценить такие статистически неизмеримые факторы, как эстетическая удовлетворенность объектами культуры, досуга и природы.

Комплексное понимание значимости вышеперечисленных элементов городской инфраструктуры позволяет городскому планировщику определить сильные и слабые стороны городской среды и разработать определенные шаги для улучшения приспособленности города для проживания в нем.

2.2 Разработка и описание подхода к построению индексов качества городской среды на основе показателей пространственной доступности инфраструктуры в России

В России в 2018 г. была разработана методика формирования индекса качества городской среды. Она составлена в соответствии с международными практиками и имеет много общего с приведенными ранее примерами.

Все города в методике делятся на несколько групп по численности населения (крупнейшие от 1 млн чел., крупные от 250 тыс. до 1 млн чел., большие от 100 до 250 тыс. чел., средние от 50 до 100 тыс. чел., малые от 25 до 50 тыс. чел., малые: от 5 до 25 тыс. чел. и малые: до 5 тыс. чел.) и климатическим условиям. Распределение городов по климатическим условиям происходит внутри соответствующей размерной группы.

Индикаторы, используемые для расчета индекса, делятся на 6 групп, каждая из которых представлена для 6 пространств: жилье и прилегающие пространства, улично-дорожная сеть, озелененные пространства, общественно-деловая инфраструктура, социально-досуговая инфраструктура, общегородское пространство.

Внутри каждой размерно-климатической группы городов формируется 10-балльная шкала, устанавливаются максимальные и минимальные значения индикаторов, соответствующие определенному баллу. Для каждой размерно-климатической группы выстраивается отдельная шкала оценки. В результате города с наибольшими значениями индикатора в группе получают 10 баллов, города с наименьшими — 1 балл.

При более детальном анализе можно отметить несколько недостатков данного метода:

- Использование одинаковых весов для неравноценных показателей в итоговом уравнении. Например, одинаковый вес будет присвоен таким индикаторам, как «количество погибших в ДТП», «доля площади города, убираемая механизированным способом», «уровень внешнего оформления городского пространства»; при этом необходимо отметить, что вопрос использования весов достаточно дискуссионен, поскольку при построении подобных индексу качества городской среды составных показателей корректная оценка множества индикаторов достаточно сложна. В идеальной ситуации веса должны отражать различную степень важности отдельных показателей для условного пользователя, однако важность может сильно варьироваться в зависимости от оценивающего ее эксперта.
- Слабая представленность блока инфраструктуры. Несмотря на наличие отдельного пространства со схожей тематикой («улично-дорожная сеть») по существу данный блок представлен четырьмя показателями из 36: «количество погибших в ДТП», «количество ДТП», «доля улично-дорожной сети, обеспеченной ливневой канализацией», «загруженность дорог».
- Коррелированные показатели. В качестве примера можно привести следующие пары: «Количество погибших в ДТП» и «количество ДТП», «Доля доступных для маломобильных групп ... объектов социальной, транспортной, инженерной инфраструктуры» и «Количество сервисов в городе, способствующих повышению комфортности жизни маломобильных групп населения». Использование близких по смыслу сонаправленных индикаторов не добавляет информативности и, по сути,

приводит к двойному учету отдельных факторов, что смещает конечную оценку индекса.

– Отсутствует учет нелинейности. Частично в методике учтено влияние размера города, однако в условиях крайне неравномерного распределения как населения, так и экономической активности на территории России необходимо учитывать дополнительные параметры.

– Затрудненная верифицируемость. Значительная доля используемых в методике индикаторов основана на данных GPS, дистанционного зондирования земли, социальных сетях. Кроме того, ряд показателей в открытом доступе представлен только в региональном разрезе (данные Роспотребнадзора, Минстроя, отдельные данные Росстата) либо для узкого круга городов, чаще всего, самых крупных (отдельные данные Росстата, данные Госавтоинспекции). Информация об одном городе может в полном объеме содержаться в одной из систем и при этом отсутствовать в полном объеме в другой системе, причем не всегда она является валидной и верифицированной.

– Неполнота компонентов социально-досуговой и общественно-деловой инфраструктуры. Согласно исследованию Высшей школы урбанистики НИУ ВШЭ 2014 г. [70], ключевым критерием оценки качества городской среды является предоставление городскому населению разнообразных стратегий поведения. Помимо наличия магазинов шаговой доступности, рынков, мест культурного досуга, качественных точек общественного питания, горожане положительно оценивают возможность получения качественного среднего и высшего образования. Вследствие этого экономисты включают в свой анализ показатели численности врачей или числа больничных коек относительно численности местного населения.

– Слабая представленность блока транспорта. Среди общественных благ, предоставляемых городами, необходимо отметить различные виды общественного транспорта, который нацелен на повышение мобильности граждан внутри городов (автобусы) и между городами или странами (железнодорожный и воздушный транспорт). Фактор мобильности населения вносит большой вклад в развитие человеческого потенциала в целом, а степень обеспеченности городского населения данным видом блага может также косвенно отражать эффективность деятельности городской и региональной администрации [70].

- Отсутствие характеристик обеспеченности населения жильем. Зачастую в работах, посвященных анализу факторов городской миграции (например, см. Вакуленко (2012) [71]), исследователи также отмечают значимость доступности жилья для населения, рассчитываемое как отношение цены квадратного метра жилого помещения на первичном или вторичном рынке к среднемесячной заработной плате работника в городе. В текущей методологии нет показателей, которые учитывали бы тенденции в трансформации жилищного рынка городов. С этой целью в блоке о жилой недвижимости можно было бы рассматривать скользящее среднее ввода нового жилья за несколько лет.
- Неполнота элементов блока безопасности. В интервью 2019 г. координатор проекта «Индекс качества городской среды Министерства строительства России» Шапотко и руководитель Центра Россия-ОЭСР РАНХиГС Левашенко отмечали, что индекс, разработанный Министерством строительства, в текущей версии включает в себя лишь характеристики безопасности улично-дорожной сети города и не отражает восприятие горожан безопасности на улицах города [72]. В связи с этим для полноты отражения качества социальной сферы в блок безопасности можно также включить измерения производственного травматизма, а также статистику о преступлениях.
- Отсутствие показателей удобства ведения бизнеса в городе. Условия для предпринимательской активности в городе можно оценить с помощью скользящего среднего количества зарегистрированных компаний по отношению к численности населения, а также с помощью мер регионального и местного правительства, направленных на поддержку малого и среднего бизнеса (доля муниципального имущества, предоставленного на долгосрочной основе МСП, расходы местного бюджета на развитие и поддержку МСП и т.д.).
- Отсутствие фактора, описывающего взаимодействие горожан и местных властей. В методологии включенность граждан в процесс принятия решений о функционировании городов выражается в показателе «Доля жителей города в возрасте старше 14 лет, имеющих возможность участвовать в принятии решений по вопросам городского развития с использованием цифровых технологий», однако очевидно, что обладание возможностью участвовать в обсуждении не тождественно реальному учету мнения горожан. Одним из способов учета таких проблемных кейсов является лексический анализ новостей региональных и федеральных сми.

– Представляется целесообразным скорректировать и методику присвоения баллов. В методике представлен следующий механизм присвоения баллов: оценка от 1 до 10 баллов. Такой подход в дальнейшем может привести к искажению результатов расчета индекса: при достаточно высоких значениях по отдельным индикаторам от 80 % и выше городу может быть присвоен низкий балл, что будет рассматриваться как неблагоприятный для оценки качества городской среды фактор.

– В ряде случаев (например, по индикатору «Разнообразие услуг в общественно-деловых районах») действующая методика в качестве территории для расчета использует общую площадь города (или даже муниципального образования - городского или муниципального округа либо городского поселения), в то время как значительная его часть может быть занята фактически лишенными жителей и городской инфраструктурой земли. В таких случаях оценку индикатора необходимо осуществлять не к общей площади города, а к ее селитебной части.

– Предлагается предусмотреть детализировать разграничение климатических зон и использовать в рамках соответствующих групп городов дополнительно повышающих и понижающих коэффициентов, в зависимости, в частности, от значений среднегодовых температуры и количества осадков.

– Предлагается направлять в города расчеты и методические материалы. Ввиду отсутствия понимания в городах, на основе чего было произведено уменьшение значения индикатора, какие именно источники использовались, невозможно сформировать эффективное планирование по достижению высоких значений индекса.

За основу данного исследования взята методика Минтранса, усовершенствованная за счет показателей пространственной доступности инфраструктуры. Также предполагается использование различных весов для отдельных групп показателей и сравнение полученного результата с равновзвешенным результатом (подробнее см. в разделе 3).

3 Эмпирический анализ качества городской среды в России

В данной главе рассмотрен один из способов модификации индекса качества городской среды – расширение блока дорожно-транспортной инфраструктуры. Для этого уже имеющийся блок «улично-дорожная сеть» будет дополнен седьмым показателем «индекс транспортной обеспеченности».

Индекс транспортной обеспеченности представлен в работе Magalhães 2016 г. [73] и рассчитывается по следующей формуле:

$$TSCI_X = \frac{\sum_1^n \gamma(i)A_i}{A_X}, \quad (2)$$

где $TSCI_X \in [0; 1]$ - индекс транспортной обеспеченности для территории X,

$\gamma(i)$ - весовая функция для i -той зоны, например, $\gamma(i) = 1 - 0.1(i - 1)$ for $\{i \in \mathbb{N} | i \leq 11\}$ при использовании 11 зон,

A_i - площадь i -той зоны,

A_X - площадь территории X.

В качестве зоны здесь выступает область притяжения экономической активности на некотором заданном расстоянии от объекта инфраструктуры. Чем больше расстояние, тем слабее влияние. Соответственно, чем больше значение данного индекса, тем лучше в регионе развита транспортная инфраструктура. Предполагается, что прилегающая к инфраструктуре территория делится произвольно на 10 зон по 5 км каждая, также присутствует 11я зона, к которой относится вся территория, расположенная в 50 км и далее от объекта инфраструктуры [74]. Каждой зоне присваивается весовое значение, обозначающее уровень экономической активности в ней: например, для зоны 0-5 км значение равно единице, для зоны 50+ км – нулю [74]. Несмотря на то, что для упрощения расчетов чаще оказывается выбран линейный вид весовой функции:

$$\gamma(i) = 1 - 0.1(i - 1) \text{ для } \{i \in \mathbb{N} | i \leq 11\}, \quad (3)$$

где i – порядковый номер зоны, в работе Пономарева и Радченко [74] было показано, что для России линейный тип инфраструктуры предпочтительнее оценивать с помощью весовой функции экспоненциального вида:

$$\gamma(i) = e^{-\lambda(i-1)}, \quad \lambda = 1, \quad \{i \in \mathbb{N} | i \leq 11\} \quad (4)$$

Обеспеченность автомобильной инфраструктурой в регионах России находится на среднем уровне: только в Москве и Санкт-Петербурге значение ИТО больше 0,9, в 35 регионах (41,2 % всех регионов) значение ИТО превышает 0,5. Регионами с самой слаборазвитой сетью ключевых дорог являются Ненецкий автономный округ, Республика Карелия, Красноярский край, Чукотский автономный округ, Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Хабаровский край, Магаданская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Томская область [75].

При этом нельзя однозначно утверждать, что в городах транспортная обеспеченность значительно лучше, чем на других территориях. Городов со значением ИТО, превышающим 0,9, примерно на 4% больше. Также немного реже встречаются города с крайне неблагоприятными условиями ($\text{ИТО} < 0,2$). В 2019 г. по сравнению с 2018 г. среднее значение ИТО выросло всего на 0,022%.

В исходной методике Минстроя в блоке «улично-дорожная сеть» оценивается только пешая доступность объектов социальной и коммерческой инфраструктуры – локальный показатель, измеряющийся в радиусе 800 м от жилых домов. При этом нигде не оценивается общая конфигурация дорожной сети.

По утверждению Hillier и Iida [76], конфигурация городской уличной сети сама по себе является основным фактором, определяющим принцип движения транспортных потоков. В ряде исследований также была показана положительная корреляция между измерениями конфигурации городских транспортных сетей и паттернами движения пешеходов и транспортных средств. Подобный анализ городской уличной сети в первую очередь на исследовании естественной доступностью улиц (см, например, работы Hillier и Hanson [77], Hillier и др.. [78], Haggett и Chorley [79]). Также было показано, что при изменении конфигурации дорог или открытии альтернативных маршрутов, потоки транспорта могут кардинально изменять привычные траектории. Более разветвленная и плотная сеть дорог позволяет выбирать из множества альтернативных вариантов, способствуя более равномерной загрузке транспортной сети и обеспечивая доступ к ней из большего числа точек на территории города. Данный аспект не отражен в текущей версии методики расчета индекса качества городской среды и потому может быть выражен через показатель транспортной доступности.

3.1 Анализ результатов построения индексов качества городской среды в России

Как отмечалось ранее, одним из основных недостатков используемого в настоящее время метода оценки качества городской среды является то, что все индикаторы входят в итоговое уравнение без взвешивания.

Вес того или иного показателя (уровень озеленения, развитость пешеходных зон, степень загрязнения окружающей среды и т. д.) оценивает, насколько каждый из них влияет на финальный уровень качества городской жизни. Оценка весов показателей может производиться двумя способами: агрегацией предпочтений (конструктивное моделирование) или дезагрегацией предпочтений (реконструктивное моделирование).

При конструктивном подходе вес показателей измеряется напрямую опросными методами ранжирования или рейтингования. В методе ранжирования респондентов просят расставить список атрибутов в порядке важности. Также могут применяться парные сравнения, которые позволяют судить о важности каждого показателя по отношению к другим. При реконструктивном подходе происходит обратный процесс: разложение итогового индекса на составляющие с помощью регрессий.

На основе анкетирования 600 человек Катаева и Лапин [29] предлагают использовать подгруппы показателей со следующими весами (см. таблицу 6). Там же приведено соответствие групп показателей у авторов и в методике Минстроя с соответствующим перераспределением весов.

Таблица 6 – Значения весов для групп показателей

Группы показателей в источнике	Вес	Соответствующие группы в методике Минстроя	Вес
Жилищные условия	0,17	Жилье и прилегающие пространства	0,17
Городское благоустройство	0,1	Общегородское пространство	0,3
Институциональные условия	0,07	Общегородское пространство	
Общественная безопасность	0,13	Общегородское пространство	
Плотность экономического использования территории и пространство бытового обслуживания населения	0,06	Общественно-деловая инфраструктура	0,06
Состояние окружающей среды	0,14	Озелененные пространства	0,14
Культурно-духовное пространство	0,1	Социально-досуговая инфраструктура	0,21
Досуговые и общественные пространства	0,11	Социально-досуговая инфраструктура	
Транспортная инфраструктура и состояние дорожного хозяйства	0,12	Улично-дорожная сеть	0,12

Источник: исследование Катаевой и Лапина [29].

В дальнейшем для модификации индекса качества городской среды будет использована данная статья как один из немногих примеров взвешивания неравнозначных показателей в отечественной литературе.

3.2 Сравнение полученных результатов с индексами качества городской среды, рассчитанными по существующим официальным и альтернативным методикам

Сравнительные результаты расчетов представлены в таблице 7. С учетом того, что добавление дополнительного индикатора сдвигает максимальное значение индекса с 360 до 370, нельзя однозначно утверждать, что учет транспортной обеспеченности способствует значительным изменениям в результатах.

Таблица 7 – Сравнительная статистика оригинального и модифицированного индекса

	Невзвешенный индекс		Модифицированный индекс с использованием различных весов	
	Методика Минстроя	Модифицированный индекс	Равные веса	Разные веса
Среднее значение	170.07	179.33	29.89	30.43
Стандартная ошибка	0.72	0.73	0.12	0.11
Медиана	170	180	30	30.51
Мода	180	190	31.67	31.84
Стандартное отклонение	23.26	23.60	3.93	3.64
Дисперсия выборки	540.80	556.96	15.47	13.23
Минимум	80	90	15	17.3
Максимум	283	293	48.8	49.6
Счет	1041	1041	1041	1041

Источник: составлено авторами.

На рисунках 1-6 попарно представлены нормированные усредненные по регионам значения индексов, посчитанные по различным методикам. Как можно видеть, добавление в оригинальную методику оценки качества городской среды индекса транспортной обеспеченности повышает нормированное значение в среднем на 1,45%. Однако если сравнивать долю городов, обладающих благоприятной городской средой (т.е. для которых значение индекса $\geq \frac{I_{max}}{2}$), то для 2019 г. она возрастет с 27,8% до 39,9%.

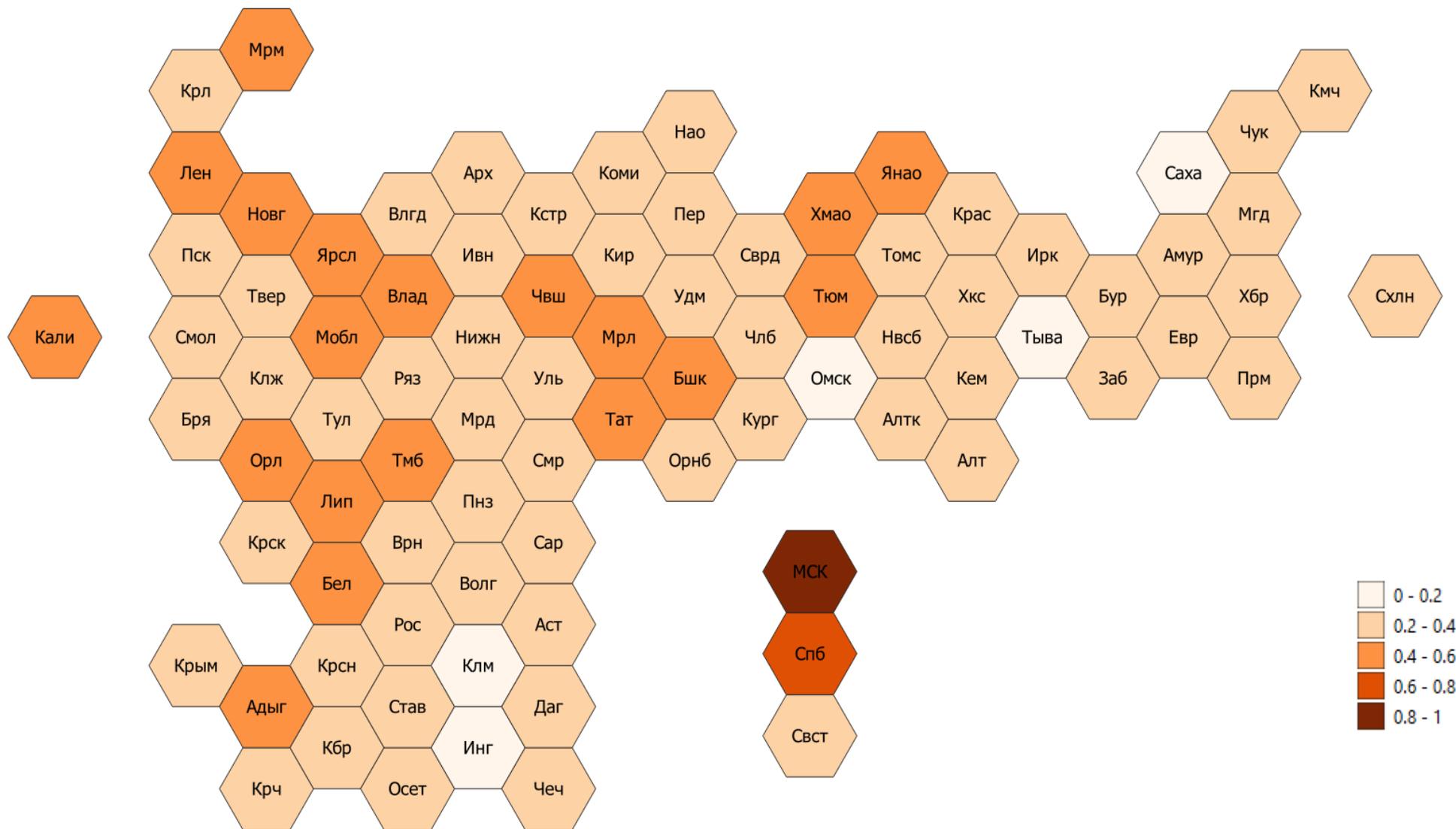
Использование различных весов позволяет сместить оценки используемых индикаторов в сторону более социально значимых. При использовании подхода Катаевой и Лапина [29] доля городов с благоприятной средой возрастает 42,3%. Более подробно результаты изложены в таблице 8. Наилучшего результата удастся достичь, комбинируя два подхода: расширяя набор используемых индикаторов (в нашем случае за счет ИТО) и взвешивая смысловые группы индикаторов (в таблице столбец под названием «Индекс_мод разные веса»).

Таблица 8 – Доля городов с благоприятной средой при использовании различных методик расчета индекса

	Индекс Минстроя	Индекс_мод (Минстрой + ИТО)	Индекс один вес	Индекс разные веса	Индекс_мод один вес	Индекс_мод разные веса

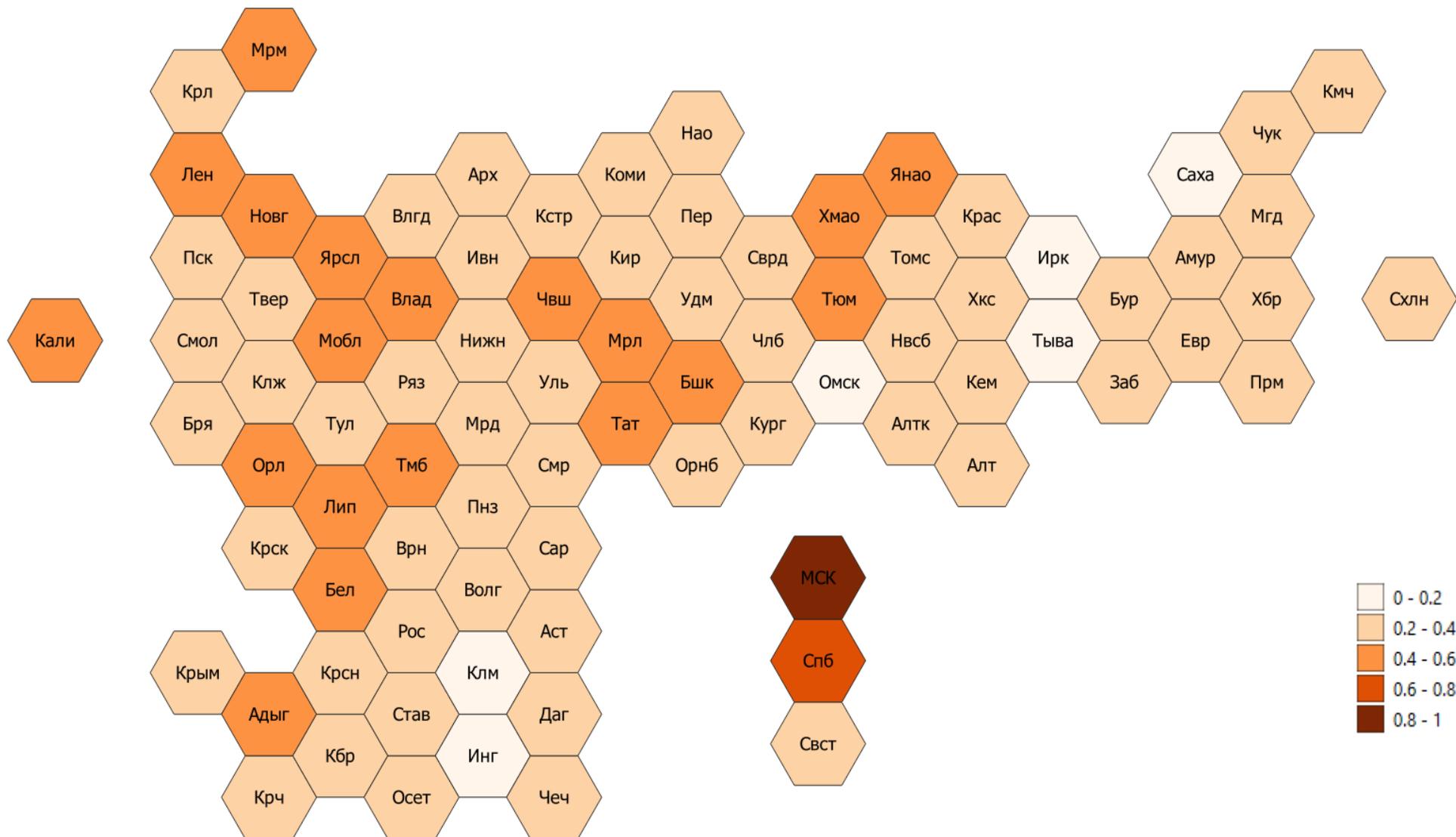
Максимально возможное значение индекса	360	370	60	60	61.67	61.2
Пороговое значение	180	185	30	30	30.8	30.6
Число городов с благоприятной средой	290	416	290	441	439	514
Доля городов с благоприятной средой	27.8%	39.9%	27.8%	42.3%	42.1%	49.3%

Источник: составлено авторами.



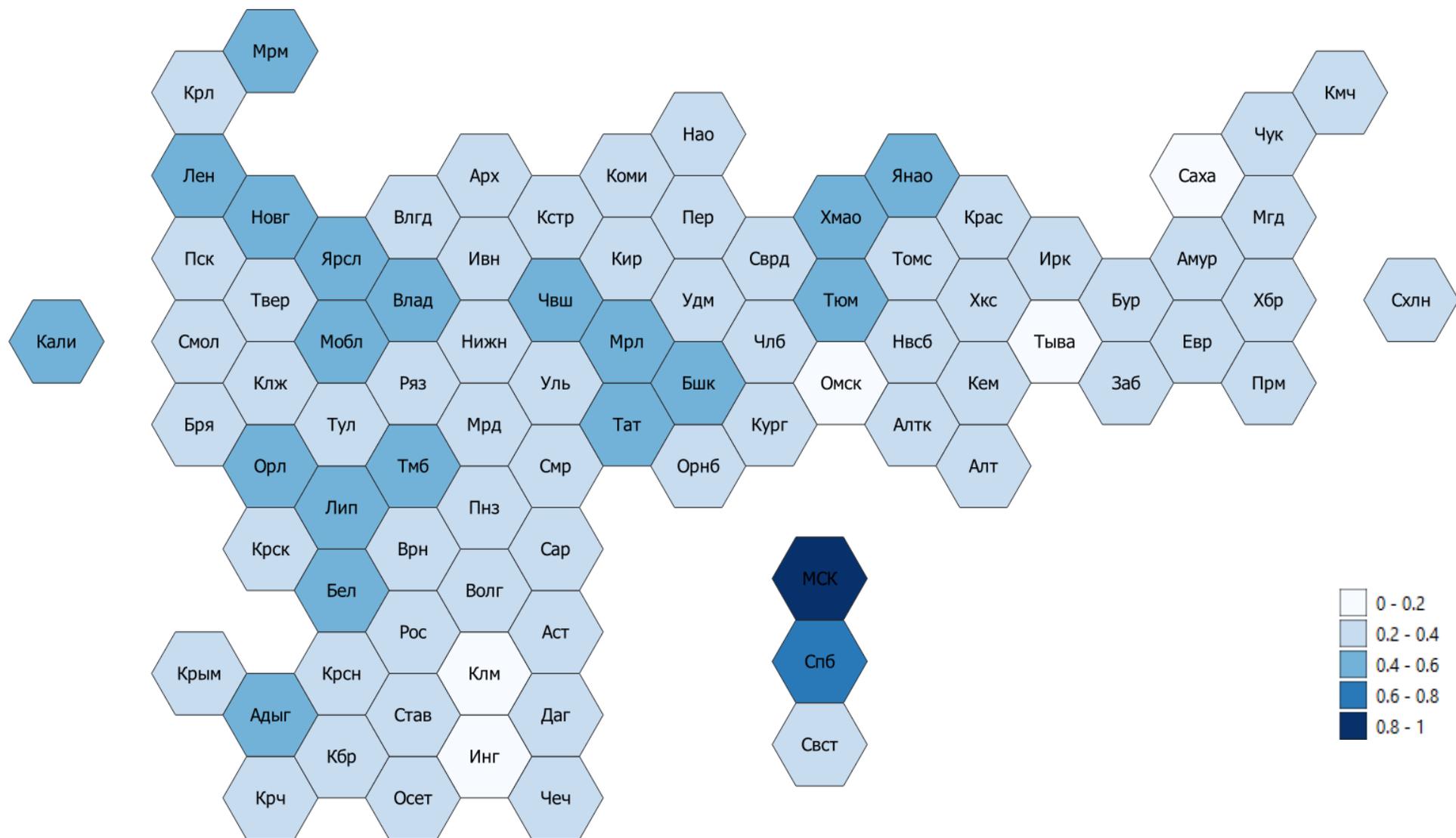
Примечание – источник: составлено авторами.

Рисунок 1 – Усредненный по регионам индекс Министра, 2019 г.



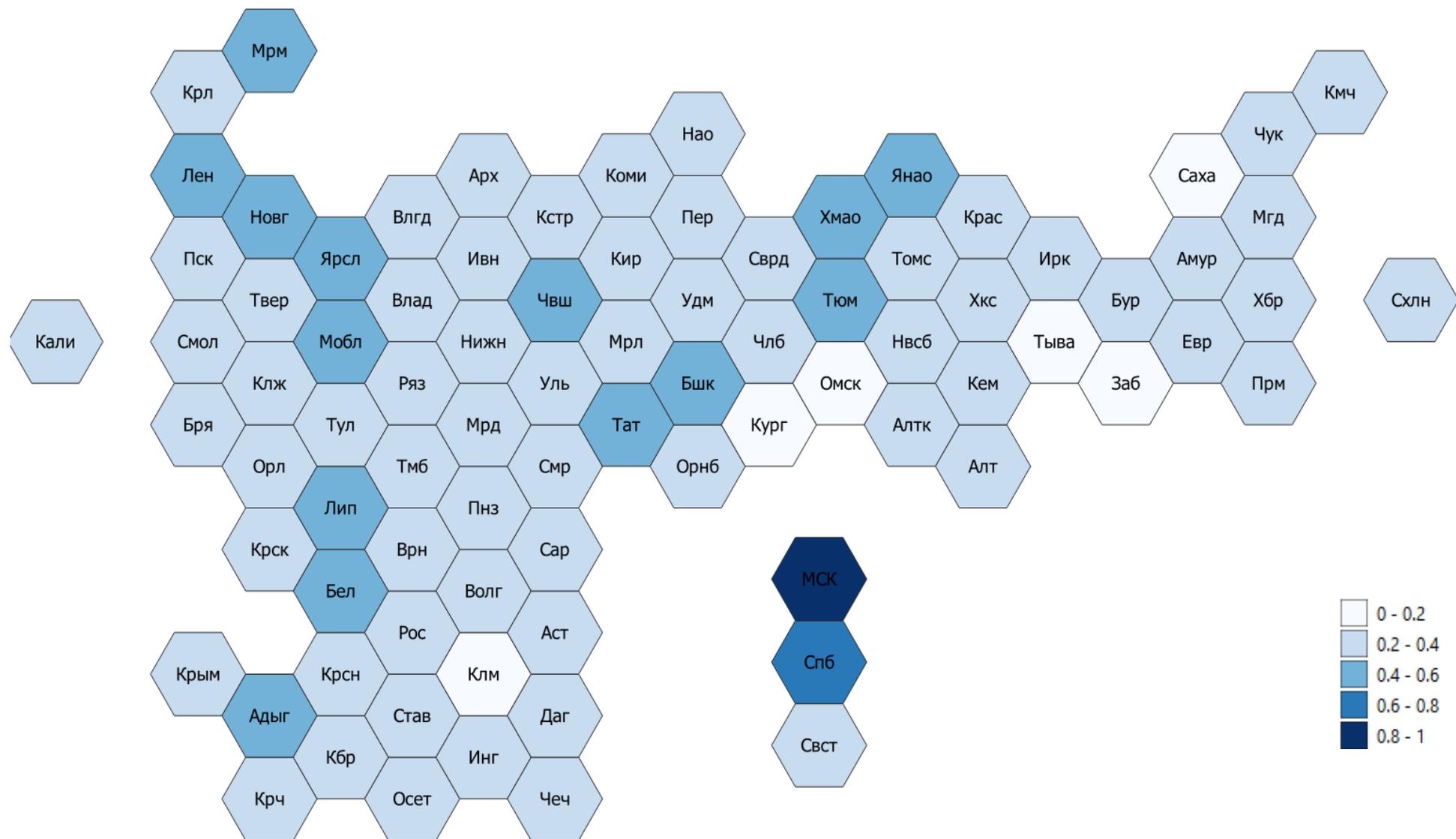
Примечание – источник: составлено авторами.

Рисунок 2 – Усредненный по регионам модифицированный индекс Минстроа с добавлением ИТО, 2019 г.



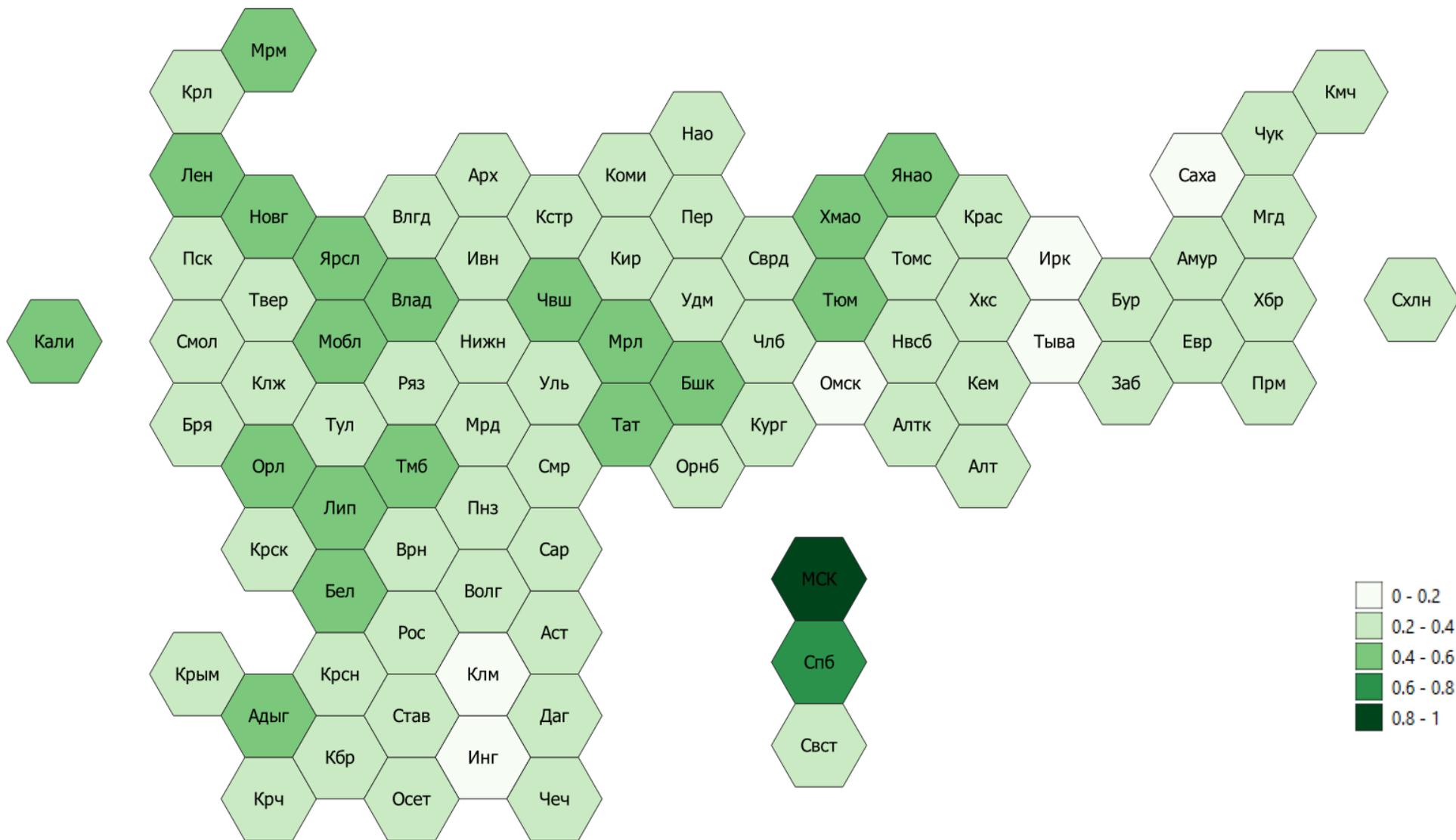
Примечание – источник: составлено авторами.

Рисунок 3 – Усредненный по регионам индекс Минстроя, взвешенный с равными весами, 2019 г.



Примечание – источник: составлено авторами.

Рисунок 4 – Усредненный по регионам индекс Министрства, взвешенный с разными весами, 2019 г.



Примечание – источник: составлено авторами.

Рисунок 5 – Усредненный по регионам модифицированный индекс Минстроя с добавлением ИТО, взвешенный с равными весами, 2019 г.

3.3 Анализ влияния изменения качества городской среды на пространственное распределение населения в России

Каждый день жители разного типа городов и иных населенных пунктов сталкиваются со специфическими проблемами, которые влияют на их благополучие и самочувствие. От благоприятности окружающей городской среды зависит не просто удовлетворенность человека жизнью в целом, но городские условия также определяют его жизненную стратегию. В зависимости от условий, который город предоставляет своим жителям, – экономических, социальных, рекреационных, культурных – человек принимает решение о том, в каком месте ему выгоднее всего проживать на разных этапах своего развития. Изобилие благоприятных условий, высокая доступность элементов среды проживания может притягивать население, ищущее постоянное место проживания, или как минимум являться притяжением трудовой маятниковой миграции. В то же время дефицит необходимого жилья и ресурсов в городе может привести к фрустрации местного населения, росту социального напряжения и в самом неблагоприятном случае к депопуляции территории. Все это неразрывно связано с экономическим развитием не только самих городов, но и окружающих их территорий. В этой связи, исследование триггеров среди элементов городской среды, побуждающих население к миграции в те или иные города, актуально при формировании политики в области градостроения и экономического развития регионов России.

В чем заключается роль городской среды? Согласно Ильиной [80], роль городов в современном мире заключается в притяжении ресурсов: финансовых, инфраструктурных, трудовых, инновационных – для экономического развития. Качественная городская среда, комфортность пребывания в городе, вместе с тем, обуславливают конкурентоспособность того или иного населенного пункта. В работе также выдвигается несколько тезисов о миграции городского населения и состоянии городской среды в городах России. Во-первых, в 2015 г. (на момент написания статьи) произошло не только сокращение численности населения страны в целом, но также незначительно сократилась доля городского населения. Более того, наиболее масштабная депопуляция произошла в малых городах России.

Как показывает работа Ильиной [80], ссылаясь на доклад Urban Index Russia [81], среди худших факторов городской среды находятся проблемы с плохим качеством и перегруженностью дорог, неблагоприятная экологическая обстановка, низкая обеспеченность садами и школами, а также плохие условия для малого предпринимательства. Однако в российских городах в целом хорошо развиты точки

торговли (торговые центры, магазины), налажена мобильная связь и интернет, а также доступно множество точек общественного питания. Значимость городской среды, по словам исследователя, заключается в предоставлении городом общественных благ, что усиливает или ослабевает существующих социальных и экономических противоречий, а также влияет на отношение горожан к государственной власти. Автор подчеркивает, что развитие городских пространств должно происходить при учете городскими властями мнения и предпочтений разных групп городских жителей, что может способствовать созданию более удобных многофункциональных общественных пространств, повышению доступности объектов инфраструктуры, оптимизации городских маршрутов.

Исследований, в которых изучалась бы взаимосвязь качества городской среды и распределения населения по городам и регионам России, не так много. В одном из них в качестве отправной точки качество городской среды определяется как отсутствие неудовлетворенности окружающей обстановкой. В этой работе Чурсина [82] категоризирует людей, желающих или уже совершивших переезд в другой город, в соответствии с причинами, побудившими их к изменениям. В качестве базы исследования используются опросные данные, которые были получены Центром социологических исследований в рамках работы над проектом «Флэш-Евробарометр» в 2013 г. Среди основных проблем населенных пунктов, беспокоящих население, можно выделить проблемы на рынках труда (проблемы с трудоустройством и низкая заработная плата), низкое качество дорожной инфраструктуры, а также недоступность жилья (как с точки зрения его приобретения, так и съема). Может сложиться впечатление, что ключевыми вопросами для городских жителей являются экономические условия в городах, однако автор отмечает, что это упрощенный взгляд на проблему, и большая отвлеченность горожан на проблемы с трудоустройством или доступностью жилья не означает, что иные факторы окружающей среды не принимаются жителями во внимание.

В исследовании Горина и Бурдяк [39], в отличие от работы Чурсиной [82], анализ проводится на основе опроса жителей только одного города – Москвы, поэтому восприятие качества городской среды в этом случае варьируется не в зависимости от города, а от возраста горожан. В целом у москвичей очень позитивное восприятие проживания в городе: 92% горожан удовлетворены условиями проживания, что выше среднероссийского уровня (87,1%). Жители Москвы наиболее довольны наличием доступных парков и озелененных территорий, а также качеством жилищно-коммунальных услуг. Согласно Гориной и Бурдяк, 71% опрошенных москвичей устраивает качество транспортного сообщения, но в то же время они отмечают нехватку парковок, небезопасное дорожное движение и плохое состояние дорог как наиболее острые

проблемы в районе проживания. Факторами, значимо влияющими на вероятность поставить низкую, среднюю или высокую оценку городской среде, являются возраст респондента, состояние его здоровья, степень конфликтности, финансовая обеспеченность, миграционная история и наличие жилья. Согласно полученным оценкам, человек с низким заработком в 1,7 раз вероятнее всего поставит низкую оценку. Таким же образом на оценку влияет и фактор конфликтности респондента.

В работе Гришанова и др. [83] проводится анализ наличия взаимосвязи между миграционным приростом или убылью в регионах России и уровнем цен на жилье, а также исследуются жилищные предпочтения мигрантов на основе опросных данных. Регионами с наивысшим коэффициентом миграционного прироста являются Севастополь, Московская и Ленинградская области, а также Санкт-Петербург и Москва. Наибольшая убыль миграции наблюдается в Чукотском автономном округе и в Еврейской автономной области. Авторам не удается найти значимой корреляции между стоимостью жилья и коэффициентом миграционной прибыли (убыли). Согласно опросным данным, около 48% мигрантов считали удовлетворительными условия своего проживания, а 39% – хорошими. Оценка мигрантами окружающей среды также зависела и от того, на какой срок мигранты приехали в данный город: на постоянное проживание или на время.

В более позднем исследовании миграционных процессов в городах России Вакуленко [84] оценивала расширенную модель Харриса-Тодаро на данных для городов Центрального и Сибирского федеральных округов в 2004-2008 гг. Интересным результатом исследования является разное влияние заработной платы на миграцию для городов с оттоком и с притоком миграции. Более высокая заработная плата приводит как к оттоку, так и к притоку миграции в регионы, в исследовании подтверждается наличие «ловушек бедности» для мигрантов. Вакуленко [84] делает вывод о том, что «... миграция не выполняет функцию сглаживания межрегиональных различий, поскольку в основном происходит между успешными регионами».

Города привлекают новых жителей не более высокими потенциальными доходами, а уровнем предоставляемых amenities — то есть того, что в идеале должен отражать индекс качества городской среды. Для оценки влияния качества городской среды на распределение населения в России была использована имитационная модель, разработанная в РАНХиГС и 2019-2020гг. Базовая версия модели охватывает 4 300 населенных пунктов, кроме Республики Крым и Севастополя. Для рассмотрения предлагаются следующие отличные от базовой модели сценарии (для сопоставимости в них участвует 1 001 город из расчетов Минстроя), сосредоточенные на том, чтобы выяснить, как повлияет улучшение качества городской среды на миграционный переток:

- 1 Повышение среднего индекса качества городской среды на 30% к 2024 г. Такая цель соответствует Указу Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Для имитации осуществления этой цели в рамках модели моделируется рост индекса качества городской среды с такой постоянной годовой скоростью, чтобы в 2024 г. индекс в 1,3 раза в среднем превышал текущее значение, при этом контролируется сохранение максимального значения на уровне 360 баллов. Для населенных пунктов, не имеющих официальной оценки, значения индекса фиксируются на уровне среднего значения в 2018 г.
- 2 Сокращение доли городов с неблагоприятной городской средой к 2024 г. вдвое. Хотя в паспорте национального проекта «Жилье и городская среда» сокращение доли городов и рост самого индекса на 30% рассматриваются как одна цель, достижение соответствующих целевых показателей фактически требует разных усилий, а потому заслуживает отдельных сценариев. Выполнение данной цели проходит по пути повышения с одинаковым годовым темпом индекса у половины городов с неблагоприятной средой, наиболее близких к требуемого для признания их среды благоприятной.

Из-за сокращения числа городов в модельных сценариях по сравнению с базовым не вполне сопоставима точность предсказаний данного сценария с другими вариантами модели. Тем не менее сравнение с показателями базовой модели (таблица 9) показывает, что по большей части метрик качество прогноза ухудшается.

Таблица 9 — Точность прогноза вариантов имитационной модели на выборке из городов с числом жителей больше 100 тыс. в 2019 и 2020 гг.

Сценарий	R^2	Квадратичная ошибка, чел.	Средняя абсолютная величина ошибки, чел.	Средняя процентная ошибка, %	Средняя абсолютная величина ошибки, %
Базовая модель	0,988	72 590	26 379	-4,72	10,29
Средний индекс качества городской среды на 30 % выше к 2024 г.	0,989	74 106	26 739	-5,82	10,35
К 2024 г. на 50 % сокращается число городов с неблагоприятной городской средой	0,989	73 914	26 595	-5,65	10,38

Примечание — источник: составлено авторами.

Это указывает на сравнительную важность территориальной широты охвата модели против более полного учета возможных причин переезда или отказа от него: изменения в

численности жителей определяются процессами урбанизации в большей степени, чем перераспределением населения между городами согласно качеству их городской среды.

В модельном исполнении первый сценарий выглядит достаточно оптимистично. В первую очередь это связано с тем, что к 2024 г. Москва достигнет максимальной оценки по всем 36 составным частям индекса. Тем не менее, даже при осуществлении цели рост индекса качества городской среды не оказывает значительного влияния на коэффициент миграционного прироста. Диаграммы рассеяния не показывают также и признаков каких бы то ни было различий в коэффициенте миграционного притока между городами и прочими населенными пунктами в сценарном варианте по сравнению с базовым. Отчасти такой результат может быть объяснен тем, что неизвестны оценки качества городской среды в населенных пунктах, не охваченных программой.

Это может указывать на то, что условия жизни в населенных пунктах, для которых министерство не рассчитывает индекс качества городской среды может быть выше, чем средний показатель по городам, включенным в мониторинг, однако это маловероятно, т.к. вне поля зрения программы остались небольшие города и городские и сельские поселения. Другое объяснение ухудшения прогноза состоит в том, что в рассматриваемом сценарии больший интерес в качестве места для переезда вызывают небольшие, но благоустроенные города. В модели Москва удерживает население, но не привлекает новых жителей (что, однако, связано исключительно с ожидаемой ценой жизни). Модель исходила из того, что все люди безусловно осведомлены о качестве городской среды и его изменении во всех городах, однако на деле это не так: Москву или центр региона как потенциальное место для переезда в реальности будут рассматривать чаще, чем небольшие города.

Сценарий 1 отличается от других вариантов модели необычно умеренным коэффициентом миграционного прироста для большей части изображенных городов - проявляется проблема «негородов». Фактически такая умеренность коэффициентов означает более активный, чем в других сценариях, миграционный обмен с прочими населенными пунктами (т.е. иными территориальными единицами того же уровня).

Оценки сценария 2 не отличаются той же умеренностью, что и ранее, так как изменения касаются очень небольшой части населенных пунктов модели. В то же время сужение перечня населенных пунктов с изменением индекса качества городской среды позволяет лучше понять причины экстремальных значений миграционного прироста в городах Ханты-Мансийского округа: происходит лишь перераспределение населения между городами в рамках одного локального рынка труда, то есть без необходимости поиска новой работы. Такой артефакт модели возникает потому, что в соседних населенных пунктах зарплата (из-за того же рынка труда) и стоимость потребительской

корзины (из-за вхождения в тот же регион с теми же формальными определениями прожиточного минимума) примерно те же, так что единственным важным фактором для переезда остаются различия в качестве городской среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Российской Федерации 75% населения проживают в городах и качество жизни населения страны невозможно рассматривать отдельно от качества жизни горожан. Современные города и городские агломерации выступают в роли центров развития, аккумулируя факторы, являющиеся движущей силой инновационной экономики: финансовые ресурсы, инновационные технологии, инфраструктуру и квалифицированные кадры. Качество и комфортность среды проживания являются важным фактором обеспечения конкурентоспособности муниципальных образований, регионов и страны в целом. Утвержденная в первом квартале 2019 года методика определения качества городской среды (Распоряжение от 23 марта 2019 года №510-р), базирующаяся на 36 показателях, тем не менее, оставляет большое количество вопросов о ее обоснованности с точки зрения используемых в мире практик оценки качества городской среды. Во-первых, утвержденная в рамках методики система показателей не является полностью сбалансированной. В частности, имеют место "перекосы" в части отдельных групп показателей, а также низкая доля показателей, отражающих пространственную доступность социальной и транспортной инфраструктуры (как показывает анализ экономической литературы, является одним из важнейших критериев качества городской среды для жителей города). Во-вторых, ряд показателей методики, по сути, дублирует друг друга. Все это повышает актуальность анализа существующих и поиска альтернативных подходов к оценке качества городской среды в России, которые бы более взвешенно подходили к анализу вклада каждого из факторов в совокупный показатель качества городской среды.

Поэтому научно-исследовательская работа посвящена анализу влияния изменения качества городской среды на пространственное распределение населения в России и разработке подходов к построению индексов качества городской среды на основе показателей пространственной доступности.

Для достижения вышеуказанной цели в ходе выполнения научно-исследовательской работы решены следующие задачи:

- проведен анализ и систематизация существующих подходов к оценке уровня доступности транспортной и социальной инфраструктуры;
- проведен анализ и систематизация существующих подходов к оценке уровня качества городской среды;
- предложен подход к построению индексов качества городской среды на основе показателей пространственной доступности инфраструктуры;

- проведен анализ влияния степени доступности инфраструктуры на развитие отдельных характеристик городской среды;
- проведено сравнение полученных результатов с индексами качества городской среды, рассчитанными по альтернативным методикам;
- проанализировано влияние изменения качества городской среды на пространственное распределение населения (людность муниципальных образований и внутреннюю миграцию) в России, в том числе проверены гипотезы об относительной силе данного влияния по сравнению с другими факторами, его пространственной гетерогенности.

В ходе работы показано, что использование различных весов позволяет сместить оценки используемых индикаторов в сторону более социально значимых. Одновременное расширение набора используемых индикаторов (в нашем случае за счет индекса транспортной обеспеченности) и взвешивание смысловых групп индикаторов позволяет в значительной степени скорректировать значение индекса, в результате чего возрастает доля городов с благоприятной для проживания средой более чем на 20 п.п.

Проведенный в рамках имитационного моделирования сценарный анализ показал, что рост индекса качества городской среды не оказывает значительного влияния на коэффициент миграционного прироста, в лучшем случае способствуя достаточно узкому (в рамках одного региона) перераспределению населения без выхода из локального рынка труда.

Полученные результаты в перспективе могут быть использованы в интересах Департамента проектной деятельности Правительства Российской Федерации, Департамента регионального развития Правительства Российской Федерации, Департамента социального развития Правительства Российской Федерации, Министерства экономического развития Российской Федерации, Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, а также в интересах Академии для развития научного потенциала в целях повышения качества экспертно-аналитической работы и образовательных программ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Правительство Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.03.2019 № 510-р // Правительство России. 2019. URL: <http://government.ru/> (дата обращения: 16.01.2020).
2. Лещенко Я.А., "Социально-экологические основы системного исследования качества жизни населения города," Экология человека, № 10, 2011. С. 42-47.
3. Максимчук О.В., Першина Т.А., "Оценка уровня и качества жизни горожан с позиций комфортности проживания в современном городе (на примере крупных городов ЮФО)," Социология города, № 2, 2014. С. 33-55.
4. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. 5-е изд. Москва: Дело, 2003.
5. Нугаев Р.М., Нугаев М.А., "Методы социологических исследований. Качество жизни в трудах социологов США," Социологические исследования, № 6, Июнь 2003. С. 100-105.
6. Henderson J.V., Wang H.G., "Urbanization and city growth: The role of institutions," Regional Science and Urban Economics, Vol. 37, No. 3, 2007. pp. 283-313.
7. Harris J.R., Todaro M.P., "Migration, unemployment and development: a two-sector analysis," The American Economic Review, Vol. 60, No. 1, 1970. pp. 126-142.
8. Kahn M.E. Urban Environment and Quality of Life // In: The New Palgrave Dictionary of Economics / Ed. by Durlauf S.N. B.L. London: Palgrave Macmillan, 2008.
9. Glaeser E., Scheinkman J., and Shleifer A., "Economic growth in a cross-section of cities," Journal of Monetary Economics, Vol. 36, 1995. pp. 117-143.
10. Ballas D., "What makes a 'happy city'?", Cities, Vol. 32, No. 1, 2013. pp. S39-S50.
11. Smith D. The geography of social well-being. New York: McGraw-Hill, 1973.
12. Schneider M., "The QoL in large American cities: Objective and subjective social indicators," Social Indicators Research, Vol. 12, 1975. pp. 495-509.
13. Oswald A.J., Wu S., "Objective confirmation of subjective measures of human well-being: Evidence from the USA," Science, Vol. 327, No. 5965, 2010. pp. 576-579.
14. Keul A.G., Prinz T. The Salzburg quality of urban life study with GIS support // In: Investigating Quality of Urban Life: Theory, Methods, and Empirical Research / Ed. by Marans R. W. S.R.J. Springer Science & Business Media, 2011. pp. 273-293.
15. Robinson D.T., Murray-Rust D., Rieser V., Milicic V., and Rounsevell M., "Modelling the impacts of land system dynamics on human well-being: Using an agent-based

approach to cope with data limitations in Koper, Slovenia," *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol. 36, No. 2, 2012. pp. 164-176.

16. Murray-Rust D., Rieser V., Robinson D.T., Miličič V., and Rounsevell M., "Agent-based modelling of land use dynamics and residential quality of life for future scenario," *Environmental Modelling & Software*, Vol. 46, 2013. pp. 75-89.

17. Ma J., Dong G., Chen Y., and Zhang W., "Does satisfactory neighbourhood environment lead to a satisfying life? An investigation of the association between neighbourhood environment and life satisfaction in Beijing," *Cities*, Vol. 74. pp. 229-239.

18. Smith D.M. *The geography of social well-being in the United States: An introduction to territorial social indicators*. McGraw-Hill, 1973.

19. Tolley G.S., "The welfare economics of city bigness," *Journal of Urban Economics*, Vol. 1, No. 3, 1974. pp. 324-345.

20. The Economist Intelligence Unit. *The Global Liveability Index 2019*. 2019.

21. Mercer. *Quality of living city ranking 2019*. URL: <https://mobilityexchange.mercer.com/Insights/quality-of-living-rankings> (дата обращения: 05.04.2020).

22. Kearney. *Global Cities Report 2019*. URL: <https://www.kearney.com/global-cities/2019> (дата обращения: 05.04.2020).

23. Monocle. *Quality of Life Survey: top 25 cities, 2019* 2019. URL: <https://monocle.com/film/affairs/quality-of-life-survey-top-25-cities-2019/> (дата обращения: 05.04.2020).

24. Numbeo. *Quality of Life Index by City 2020* 2020. URL: <https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings.jsp> (дата обращения: 05.04.2020).

25. McArthur J. R.E., "Victims of their own (definition of) success: urban discourse and expert knowledge production in the Liveable City," *Urban Studies*, Vol. 56, No. 9, 2019. pp. 1711-1728.

26. Akande A., Cabral P., Gomes P., and Casteleyn S., "The Lisbon ranking for smart sustainable cities in Europe," *Sustainable Cities and Society*, Vol. 44, 2019. pp. 475-487.

27. Decancq K. L.M.A., "Weights in multidimensional indices of wellbeing: An overview," *Econometric Reviews*, Vol. 32, No. 1, 2013. pp. 7-34.

28. Ильина И.Н., "Качество городской среды как фактор устойчивого развития муниципальных образований," *Имущественные отношения в Российской Федерации*, Т. CLXIV, № 5, 2015. С. 69-82.

29. Катаева Ю.В., Лапин А.В., "Формирование методического подхода к интегральной оценке качества городской среды," Вестник Пермского университета. Серия экономика, Т. XXI, № 2, 2014. С. 31-39.
30. Осипова А.А., Дмитриев В.В., "Интегральные оценки качества жизни населения и качества городской среды г. Санкт-Петербурга," Международный журнал экспериментального образования, No. 3, 2014. pp. 96-102.
31. Козлова О., Гладкова Т., Макарова М., Тухтарова Е., "Качество жизни населения: Вопросы оценки," Экономист, № 8, Август 2015. С. 80-87.
32. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Об утверждении методики определения индекса качества городской среды муниципальных образований Российской Федерации // Минстрой России. 2017. URL: <https://www.minstroyrf.ru/> (дата обращения: 5.02.2020).
33. Айвазян С. А. С.В.С..К.М.И., "Измерение синтетических категорий качества жизни населения региона и выявление ключевых направлений совершенствования социально-экономической политики (на примере Самарской области и ее муниципальных образований)," Прикладная эконометрика, Vol. 2, No. 2, 2006. pp. 18-84.
34. Айвазян С.А. Анализ качества и образа жизни населения (эконометрический подход). Москва: Наука, 2012. 432 pp.
35. Волкова М.И., "Сравнение объективистского и субъективистского подходов к измерению синтетических латентных категорий качества жизни населения: результаты эмпирического анализа российских данных," Прикладная эконометрика, Vol. 3, No. 19, 2010. pp. 62-90.
36. Министерство регионального развития. Об утверждении методики оценки качества городской среды проживания // Гарант. 2013. URL: <http://ivo.garant.ru/#/startpage:1> (дата обращения: 5.02.2020).
37. Президент Российской Федерации. Формирование комфортной городской среды // Правительство России. 2017. URL: <http://government.ru/> (дата обращения: 5.02.2020).
38. Президент Российской Федерации. Об оценке эффективности деятельности высших должностных лиц (Руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации // Официальный интернет-портал правовой информации. 2019. URL: <http://pravo.gov.ru/> (дата обращения: 17.01.2020).

39. Горина Е.А., Бурдяк А.Я. Взгляд на качество жизни населения сквозь призму городской среды // Социология города. 2015. No. 2.
40. Горина Е.А., Бурдяк А.Я., "Взгляд на качество жизни населения сквозь призму городской среды," Социология города, № 2, 2015. С. 11-31.
41. Росстат. Благоустройство жилищного фонда [Электронный ресурс] URL: <https://www.gks.ru/folder/13706> (дата обращения: 10.05.2020).
42. Душкова Д.О., Кириллов С.Н. Зеленая инфраструктура города: опыт Германии // Вестник Волгоградского Государственного Университета. Серия 3. Экономика. Экология. 2016. Vol. 35. No. 2. pp. 136-147.
43. Волошинская А.А., Комаров В.М. Концепции Экогорода: Рекомендации для России // Terra Econ. 2017. Vol. 15. No. 4. pp. 92-108.
44. Федорова В.А., Сафина Г.Р., Алексеев С.А. Социологические аспекты качества городской среды Республики Татарстан // Казанский педагогический журнал. 2018. Т. 4. № 129.
45. Сафина Г.Р., Федорова В.А., Алексеев С.А. Экологические и социальные аспекты качества городской среды г. Казани по мнению горожан // Казанский педагогический журнал. 2017. Т. 4. № 123.
46. Нотман О.В., Багирова А.П. ДИНАМИКА ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ОЦЕНКАХ ЕКАТЕРИНБУРЖЦЕВ // ИЗВЕСТИЯ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА. 2017. Vol. 12. No. 2/164.
47. // World Bank Urban Development Overview: [сайт]. [2020]. URL: <http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview> (дата обращения: 29.Май.2020).
48. Baklanov A., Grimmond C.S.B., Carlson D., Terblanche D., Tang X., Bouchet V., B. L., G. L., R.K. K., and A. H., "From urban meteorology, climate and environment research to integrated city services," Urban Climate, Vol. 23, 2018. pp. 330-341.
49. Georgi B et al., "Urban adaptation to climate change in Europe 2016: transforming cities in a changing climate," ETC ССА, Копенгаген, Отчет 12/2016, 2016. [Online]. <https://research.wur.nl/en/publications/urban-adaptation-to-climate-change-in-europe-2016-transforming-ci>
50. // European Commission. Environment. Ecosystem services and Green Infrastructure: [сайт]. [2020]. URL: https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm (дата обращения: 29.Май.2020).

51. Urban Biodiversity and Ecosystem Services. Green Infrastructure - a wealth for cities // The European Climate Adaptation Platform Climate-ADAPT. 2014. URL: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/green-infrastructure-a-wealth-for-cities/> (дата обращения: 26.Май.2020).
52. Elmqvist T., Setälä H., Handel S.N., Van Der Ploeg S., Aronson J., Blignaut J.N., Gomez-Baggethun E., Nowak D.J., Kronenberg J., and De Groot R., "Benefits of restoring ecosystem services in urban areas," *Current opinion in environmental sustainability*, Vol. 14, 2015. pp. 101-108.
53. Szczepanska A., Wasilewicz-Pszczółkowska M., "Green infrastructure as a determinant of the quality of urban life and a barrier to the development of a city: A case study," *Geographia Polonica*, Vol. 91, No. 4, 2018. pp. 469-487.
54. Zenker S., Petersen S., and Aholt A., "The Citizen Satisfaction Index (CSI): Evidence for a four basic factor model in a German sample," *Cities*, Vol. 31, 2013. pp. 156-164.
55. Хамавова А.А., Псеунова С.Р., "Акустический комфорт как компонент городской среды," *Известия Ростовского государственного строительного университета*, Vol. 2, No. 20, 2015. pp. 8-14.
56. Thomas A., Moline D., "Transport Planning and its Impact on City Competitiveness," *UN CEPAL*, Vol. 212, Апрель 2004.
57. Schneider I.E. Quality of Life: Assessment for Transportation Performance Measures // University of Minnesota Digital Conservancy. Minnesota Department of Transportation. 2013. URL: <http://hdl.handle.net/11299/149260> (дата обращения: 29.Май.2020).
58. Lee R. J. S.I.N., "Transportation planning and quality of life: Where do they intersect?," *Transport Policy*, Vol. 48, 2016. pp. 146-155.
59. Жарков Л.П., Андреева И.В., Пасечник Е.С., and Козлов С.Н. Практика самолечения в городах России: Результаты Многоцентрового Описательного Исследования "ФарСар" // *Клиническая Фармакология и Терапия*. 2016. Vol. 25. No. 2. pp. 13-19.
60. Локтева Г.Е., Варенникова И.А. Анализ состояния муниципальных медицинских учреждений в городах России // *Современное общество и власть*. 2016. Vol. 10. No. 4. pp. 315-325.
61. Папанова Е., Школьников В., and Тимонин С. Особенности динамики и компоненты снижения смертности в Москве в 1989-2017 гг. // *Демографическое обозрение*. 2019. No. 6. pp. 50-103.

62. Vazonienė G., Kiaušienė I., "Social infrastructure services for promoting local community wellbeing in Lithuania," *European Countryside*, Vol. 10, No. 2, 2018. pp. 340-354.
63. Gu F., Hayashi Y., Shi F., Zhang H., and Kato H., "Measuring and mapping the spatial distribution of the quality of life in a city: a case study in Nanjing," *International Journal of Urban Sciences*, Vol. 20, No. 1. pp. 107-128.
64. Eras J.J.C., Varela D.C., Perez G.D.H., Gutierrez A.S., Lorenzo D.G., Vandecasteele C., and Hens L., "Comparative study of the urban quality of life in Cuban first-level cities from an objective dimension," *Environment, Development and Sustainability*, Vol. 16, No. 1, 2014. pp. 195-215.
65. Zeng C., Song Y., He Q., and Shen F., "Spatially explicit assessment on urban vitality: Case studies in Chicago and Wuhan," *Sustainable Cities and Society*, Vol. 40, 2018. pp. 296-306.
66. J. M.G., "New urban recreational spaces. Attractiveness, infrastructure arrangements, identity. The example of the city of Łódź," *Miscellanea Geographica*, Vol. 22, No. 4, 2018. pp. 219-224.
67. Киселев С.Н., Перцев В.В., and Перькова М.В. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. 2015. No. 1.
68. J. M. Sustainable urban form // In: *Sustainable urban environments: An ecosystem approach* / Ed. by Bueren E.V. B.N.V..I.L..V.H. London: Springer, 2012. pp. 263–284.
69. Bardhan R., Kurisu K., and Hanaki K., "Does compact urban forms relate to good quality of life in high density cities of India? Case of Kolkata," *Cities*, Vol. 48, 2015. pp. 55-65.
70. Высшая школа урбанистики НИУ ВШЭ. Борьба за горожанина: человеческий потенциал и городская среда // Московский урбанистический форум. 2014. URL: <https://mosurbanforum.com/upload/iblock/4bd/4bd93c8685d59b151587cec777f6e23f.pdf> (дата обращения: 3.Сентябрь.2020).
71. Вакуленко Е.С., "Миграционные процессы в городах России: эконометрический анализ," *Прикладная эконометрика*, Vol. 1, No. 25, 2012.
72. Комсомольская правда. Где на Руси жить хорошо. В нашей стране составили рейтинг городов по качеству городской среды // *Среда для жизни*. 2019. URL: <https://www.kp.ru/radio/27063/4131740/> (дата обращения: 3.Сентябрь.2020).
73. Magalhães M.T. Spatial coverage index for assessing national and regional transportation infrastructures // *Journal of Transport Geography*. 2016. No. 56. pp. 53-61.

74. Радченко Д.М.П.Ю.Ю. О способах измерения степени развития транспортной инфраструктуры // *Пространственная экономика*. 2019. Vol. 15. No. 2. pp. 37-74.
75. Пономарев ЮЮ et al., "ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И СТЕПЕНЬ ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА СОВОКУПНУЮ ФАКТОРНУЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В РОССИИ," РАНХиГС, Москва, НИР 2018.
76. Hillier B., Iida S. Network effects and psychological effects: a theory of urban movement // In: Cohn A.G., Mark D.M. (Eds.), *COSIT, LNCS 3693*. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. pp. 475-490.
77. Hillier B., Hanson J. *The Social logic of space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
78. Hillier B., Penn A., Hanson J., Grajewski T., and Xu J. Natural movement or configuration and attraction in urban pedestrian movement // *Environment and Planning B: Planning and Design*. 1993. No. 20(1). pp. 29-66.
79. Hagget P., Chorley R. *Network Analysis in Geography*. NY: St. Martin's Press., 1969.
80. Ильина И.Н., "Качество городской среды как фактор устойчивого развития муниципальных образований," *Имущественные отношения в Российской Федерации*, Vol. 164, No. 5, 2015. pp. 69-82.
81. IRP Group, "Специальное исследование: Urban Index Russia," *Moscow Urban Forum*, Москва, 2011.
82. Чурсина Ю.А., "«Уехать от» vs «Уехать для». Качество городской среды как фактор миграционных установок населения," *Социология власти*, No. 2, 201. pp. 142-164.
83. Гришанов В.И., Ноздрин Н.Н., and Шнейдерман И.М., "Роль жилья в миграционных процессах в России," *Народонаселение*, Vol. 78, No. 4, 2017. pp. 91-104.
84. Вакуленко Е.С., "Миграционные процессы в городах России: эконометрический анализ," *Прикладная эконометрика*, Vol. 25, No. 1, 2012.
85. Катаева Ю.В., Лапин А.В., "Формирование методического подхода к интегральной оценке качества городской среды," *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*, Vol. 2, 2014.