

УДК 712(1-21)

DOI: 10.33764/2411-1759-2022-27-2-195-205

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

*Елена Германовна Черных*

Тюменский индустриальный университет, 625000, Россия, г. Тюмень, ул. Луначарского, 2, кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, тел. (3452)28-39-59, e-mail: chernyheg@tyuiu.ru

Целью исследования определено установление связи между новыми городскими пространственными моделями и процессом управления жизнеобитанием населения с соблюдением условий устойчивости градостроительной среды. В результате предложен вариант управления с помощью индикативных показателей, позволяющий большему количеству участников управлять внутренней трансформацией урбанизированной территории. Полученные данные могут быть использованы для достижения приоритетных целей, например, для долгосрочного стратегического планирования городского развития. Результаты расчетов подтверждают практическую значимость предложенного варианта управления урбанизированной средой. Сделан вывод, что хорошо спроектированная и качественная городская среда может быть такой же комфортной, как и адаптивная природная среда. В исследовании сделана попытка определить физические свойства, которые способствуют воспринимаемому регенеративному эффекту городской среды. Рассмотрен вопрос влияния повествования на привлекательность и интерес к природной и городской среде. Приведен алгоритм оценки степени актуализации документов градостроительного проектирования и выполнен расчет индекса качества урбанизации.

**Ключевые слова:** индекс качества урбанизации, урбанизированные территории, качество жизни, развитие территории, городское планирование

### *Введение*

Во многих странах урбанизация рассматривается как важный инструмент государственной политики для обеспечения устойчивого экономического роста. При отсутствии беспрепятственной миграции в городские районы без соответствующей инфраструктурной поддержки урбанизация может привести к положительным экономическим результатам. Некачественная градостроительная политика может привести к негативным побочным эффектам, таким как увеличение масштабов ветхого и аварийного жилья, низкий процент озеленения населенных пунктов, и как итог, отсутствие комфортной городской среды. Последнее может фактически снизить экономический рост.

В последние годы в Российской Федерации возникла безотлагательная необходимость корректировки принятия решений в вопросах территориального планирования. Инструменты эффективной адаптации и обновления застроенной среды должны соответ-

ствовать основным текущим нормативным градостроительным требованиям.

В данном исследовании рассматривается взаимосвязь между урбанизацией, транспортной, социальной инфраструктурой, зеленым каркасом населенного пункта и экономическим ростом развития политики по созданию динамичной городской экосистемы [1]. В качестве существующих методик стоит отметить методику расчета и сравнения городской среды на территории РФ – «Генеральный рейтинг привлекательности российских городов» [2].

В представленной методике каждому показателю присвоен коэффициент весомости. В основе методики лежит социальный опрос по оценке качества городской среды. В рамках градостроительного законодательства важное значение имеет стратегическое развитие жилищного вопроса и городских агломераций, поэтому особое место занимает нормативно-правовая сфера [3].

В указанных документах предпринята попытка внести вклад в области комфортного

городского планирования. Они представляют собой основанные на фактах предложения стратегии социально-экономического развития, которые могут служить руководством для нынешней и будущей практики развития комфортной городской среды. Эти стратегии представляют собой практические способы улучшения городов за счет совершенствования наиболее важных сфер жизни.

Представленный в исследовании индекс качества урбанизации интегрировал и расширил предыдущие рекомендации.

Кроме того, сравнительный анализ индекса качества урбанизации по всем городским округам Тюменской области может быть полезен для оценки стратегического планирования и плана по реализации стратегии социально-экономического развития города в целях обеспечения жизнеспособности городского пространства.

Приведенные автором измеряемые показатели, а также количественные и качественные индикаторы могут быть использованы в разных пространственных масштабах регионов РФ.

### Методы исследования

Для данного эмпирического исследования была усовершенствована существующая методика Т. Ю. Овсянниковой и М. Н. Николаенко [4, 5].

Указанная методика предполагает оценку уровня комфортности городской среды через

призму ее сопоставления с факторами градостроительного развития, вводя критерии по оценке благоустроенности городской агломерации [1, 4, 5].

Для проведения оценки благоустроенности городской агломерации автором предложен индекс уровня комфортности городской среды  $I_{UQ}$ .

Предлагаемая методика расчета индекса носит новаторский подход к оценке городской уязвимости путем объединения результатов документов стратегического планирования и градостроительного зонирования через две репрезентативные группы факторов, связанных с городскими пространствами и жилой средой.

Выбранные две группы факторов принадлежат к техническим, градостроительным и социальным нормативам, которые предполагают оценку зданий, общественных пространств, жилых помещений, охрану окружающей среды, базовых услуг, а также выполняют потребность жителей в комфортном существовании населенного пункта.

В основе методики базируются две группы (таблица):

1 группа – обеспечение населения комфортным жильем и объектами социальной инфраструктуры, способными повысить качество городской жизни;

2 группа – показатель актуализации документов градостроительного проектирования.

### Факторы качества урбанизированной среды

| 1 группа факторов   |                        |
|---|------------------------|
| 1. Плотность населения урбанизированной территории              | чел./км <sup>2</sup>   |
| 2. Обеспеченность населения комфортным жильем                   | м <sup>2</sup> /чел.   |
| 3. Обеспеченность объектами доступной социальной инфраструктуры | кол-во мест/1 000 чел. |
| 4. Обеспеченность транспортной инфраструктурой                  | км/1 000 чел.          |
| 5. Озелененность города   | %                      |
| 6. Степень ветхости и износа жилья                              | %                      |
| 2 группа факторов   |                        |
| 1. Степень актуализации генерального плана                      | %                      |
| 2. Степень актуализации Правил землепользования и застройки     | %                      |
| 3. Степень актуализации проектов по планировке территории       | %                      |

Выбор этих двух групп направлен на сбор репрезентативных и стандартизованных данных для количественной оценки предоставления уязвимости городов. Вышеуказанные факторы касаются градостроительных и социальных требований и являются гибким образцом, который может быть расширен для конкретных городских и сельских населенных пунктов.

Для эффективного использования земельных ресурсов и управления ими, а также гармоничного развития отдельного муниципального образования на всех уровнях планирования разрабатываются документы, в соответствии с которыми осуществляется градостроительная деятельность.

Главенствующим локальным градостроительным документом на территории населенных пунктов являются документы территориального планирования муниципального образования [6–10].

Степень актуализации документов градостроительного проектирования была определена путем анализа следующих документов с точки зрения оценки возможного влияния планируемых для размещения объектов местного значения городского округа на комплексное развитие территории:

- 1) материалы по обоснованию генерального плана;
- 2) план мероприятий по реализации генерального плана.

Алгоритм оценки степени актуализации документов градостроительного проектирования включает следующие действия:

- 1) анализ сроков плана мероприятий по реализации генерального плана;
- 2) сравнение степени обеспеченности объектами социальной инфраструктуры с плановыми значениями (нормативами);
- 3) расчет потребности в социальных объектах по этапам реализации и актуализации документов градостроительного зонирования.

Расчеты производились путем взвешивания через нормализованные технические и социальные оценки, присвоенные каждой переменной из соответствующей группы факторов [11–14].

Для расчета индекса брались данные городских / сельских населенных пунктов за пе-

риод в 2016–2020 гг. (значения за 5 лет). Предлагаемая методика исчисления интегрального индекса уровня комфортной городской среды представлена в формуле

$$I_{UQ} = \frac{1}{k} \left( \sum_{n=1}^N \frac{x_n^1 \text{ТО}}{x_n^1 \text{РФ}} + \sum_{m=1}^M \frac{x_m^2 \text{ТО}}{x_m^2 \text{РФ}} \right),$$

где  $k$  – число детализированных единиц по 1 и 2 группам;  $x_n^1 \text{ТО}$  – значение взвешенной  $n$ -ой переменной из первой группы относительно городской территории субъекта;  $x_n^1 \text{РФ}$  – значение взвешенной  $n$ -й переменной из первой группы относительно городской территории Российской Федерации;  $x_m^2 \text{ТО}$  – значение взвешенной  $m$ -й переменной из второй группы относительно городской территории субъекта;  $x_m^2 \text{РФ}$  – значение взвешенной  $m$ -й переменной из второй группы относительно городской территории Российской Федерации.

Расчет ведется на примере территории Тюменской области. В качестве территориальных объектов исследования приняты населенные пункты, расположенные в соответствующих муниципальных районах [15–18].

На основе полученных результатов индекса  $I_{UQ}$  можно предложить следующую шкалу оценки:

- а)  $I_{UQ} < 0,5$  – неудовлетворительно, низкий уровень качества;
- б)  $0,5 \leq I_{UQ} < 0,65$  – низкий уровень качества;
- в)  $0,65 \leq I_{UQ} < 0,8$  – качество ниже среднего;
- г)  $0,8 \leq I_{UQ} < 0,95$  – средний уровень качества;
- д)  $0,95 \leq I_{UQ} < 1,1$  – качество выше среднего;
- е)  $I_{UQ} \geq 1,1$  – высокое качество.

### Результаты исследований

Для лучшего восприятия результата и последующей его визуализации значения ин-

декса населенного пункта было спроецировано на городской округ. Ввиду нехватки информации по некоторым населенным пунктам было принято решение назначить им индекс качества среды как средний по области или автономному округу, но без учета крупных городов, так как результат крупных городов области значительно отличается от провинциальных населенных пунктов и может безосновательно повысить рейтинг не участвовавших в исследовании населенных пунктов. Конечный результат представлен на рис. 1–4.

В рейтинг также были добавлены такие города, как Москва, Санкт-Петербург и Екатеринбург. Как видно из рейтинга, первое место в рейтинге среди городов федерального значения занимает Москва. Екатеринбург с большим отрывом оказался третьим в этом рейтинге.

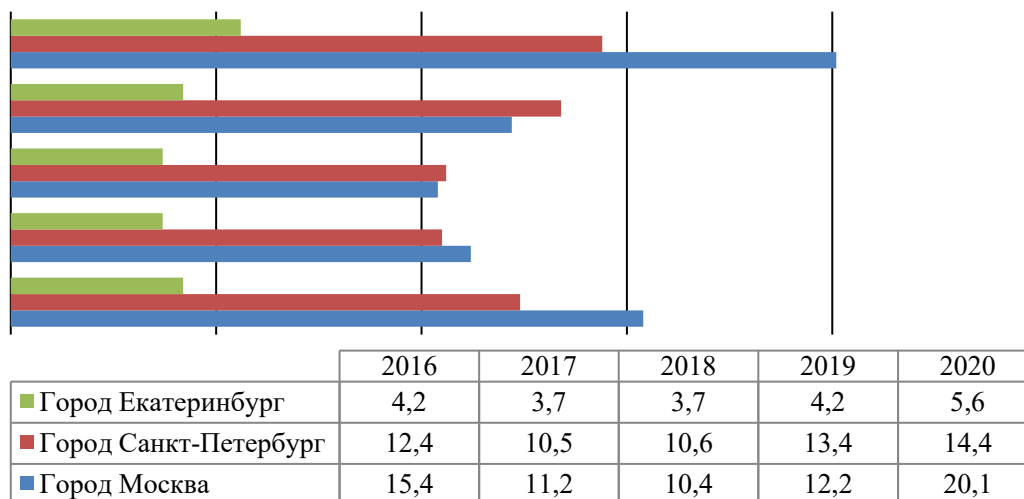


Рис. 1. Индекс уровня комфортной городской среды городов федерального значения в 2016–2020 гг.

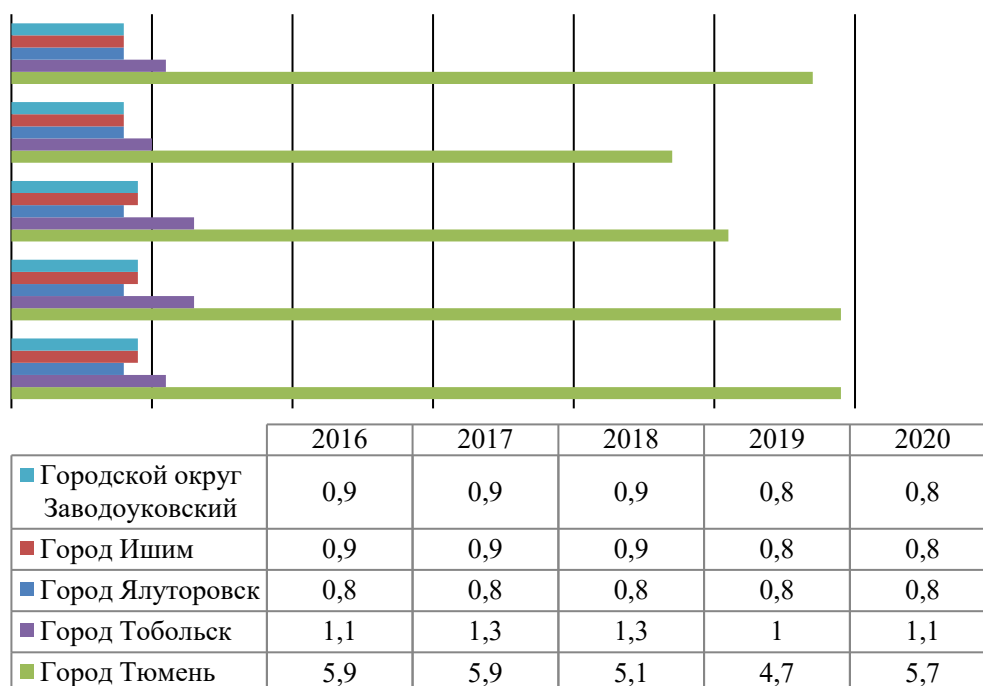


Рис. 2. Индекс уровня комфортной городской среды населенных пунктов юга Тюменской области в 2016–2020 гг.

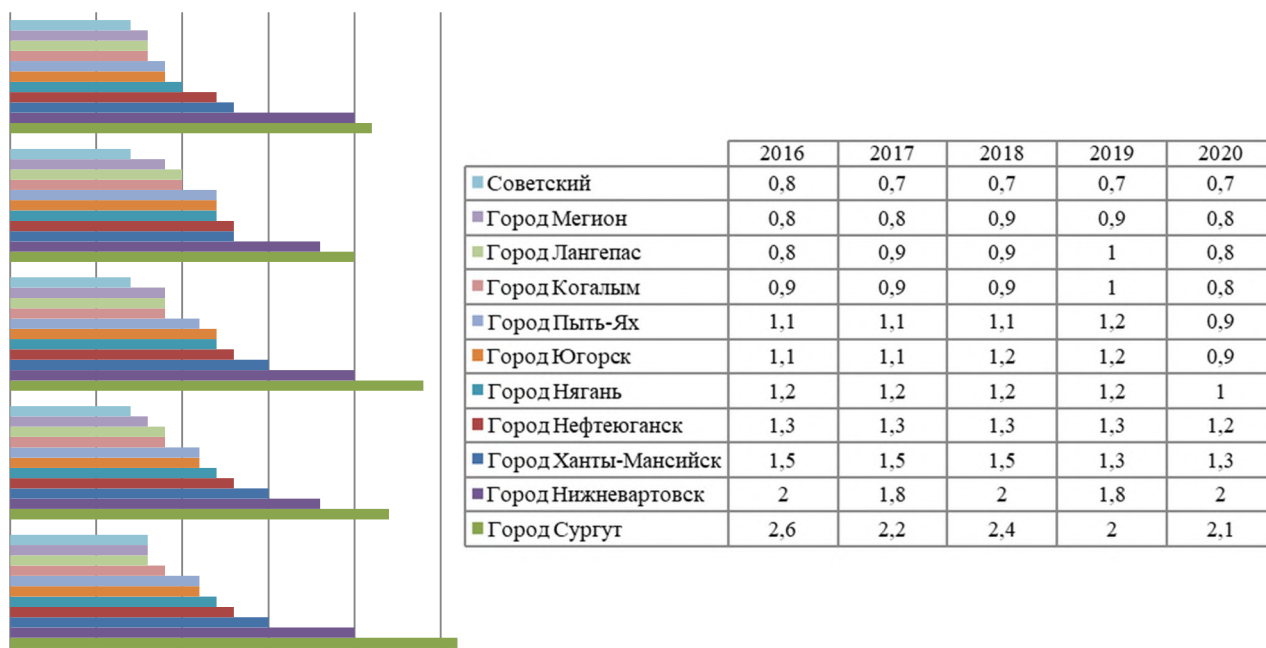


Рис. 3. Индекс уровня комфортной городской среды крупных населенных пунктов ХМАО – Югра в 2016–2020 гг.

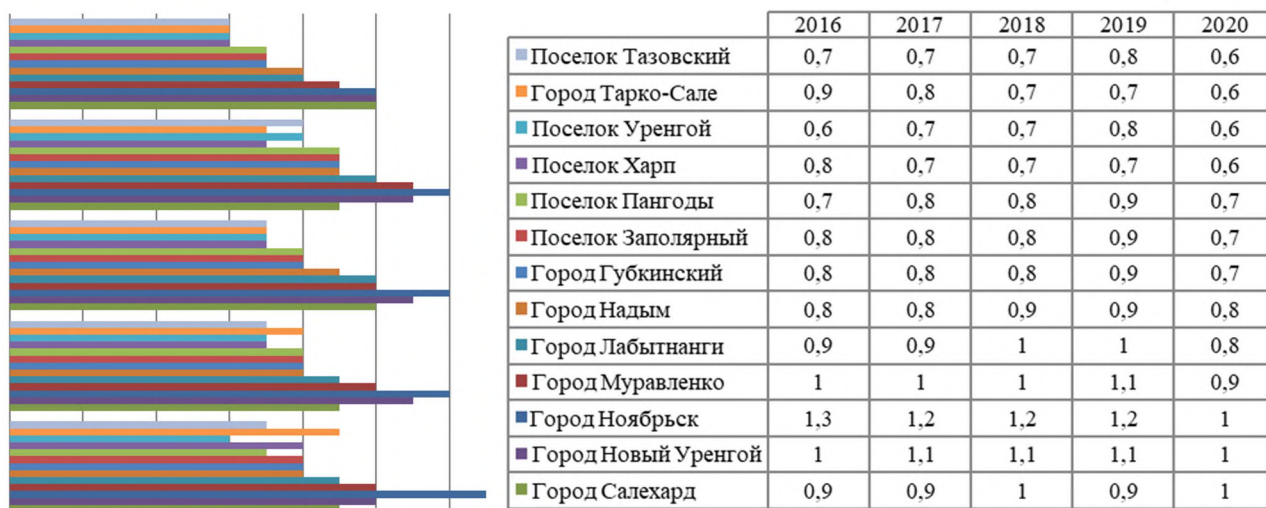


Рис. 4. Индекс уровня комфортной городской среды населенных пунктов ЯНАО в 2016–2020 гг.

Среди населенных пунктов юга Тюменской области лидером оказался город, выполняющий административно-сервисные функции региона, – Тюмень. Второе место занимает Тобольск, учитывая исторический облик и регулярные туристические маршруты. В антилидерах находятся сразу два городских округа – Заводоуковский и Ишимский.

Среди крупных населенных пунктов ХМАО – Югра очевидным лидером оказался

Сургут, имея статус «Энергетического сердца Сибири». Также в лидерах можно отметить Нижневартовск. Это гармоничный город с комфортными для проживания условиями жизнеобитания населения.

В ЯНАО обладателем самого высокого индекса уровня комфортной городской среды в результате анализа оказался город Ноябрьск, являющийся южными воротами округа.

Далее представлена визуализация рейтинга на рис. 5–7.

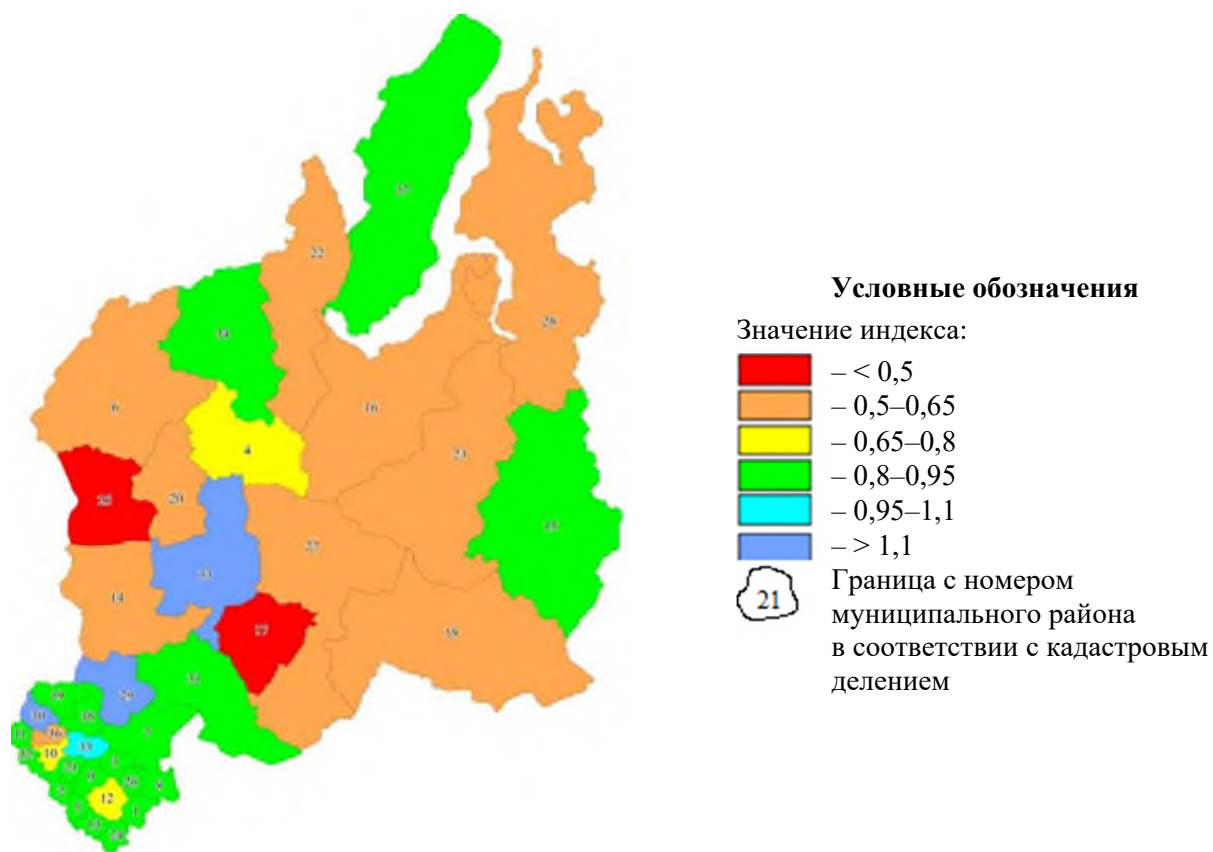


Рис. 5. Визуализация индекса уровня комфортной городской среды 2016 г.

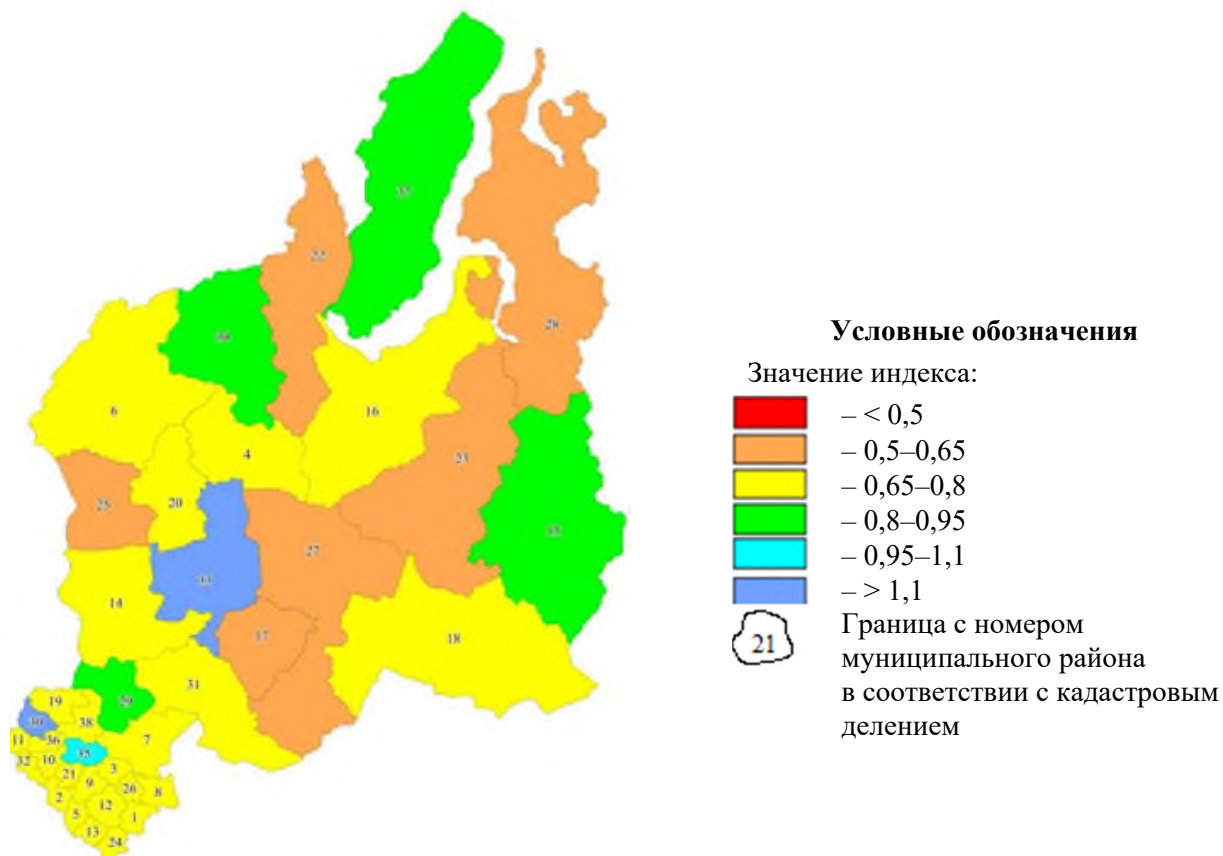


Рис. 6. Визуализация индекса уровня комфортной городской среды 2018 г.

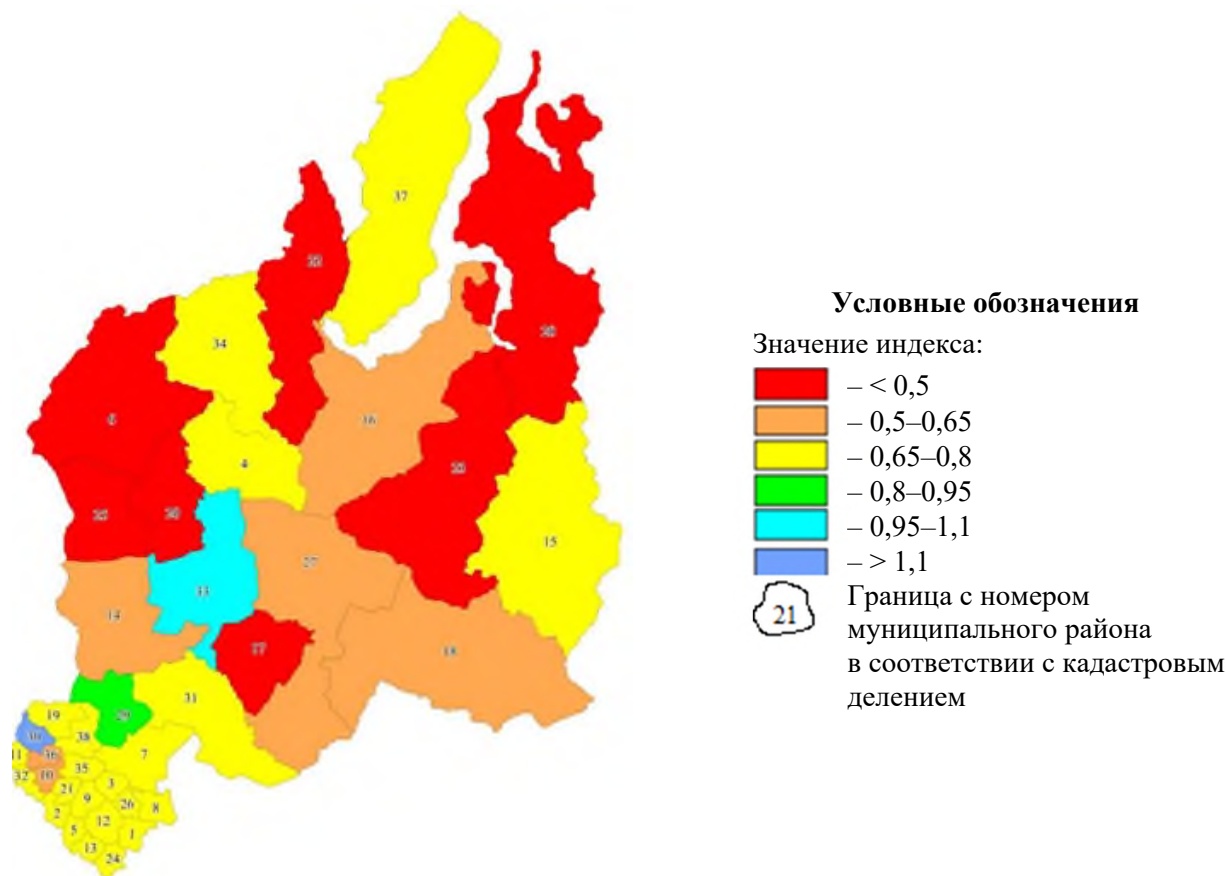


Рис. 7. Визуализация индекса уровня комфортной городской среды 2020 г.

В качестве инструмента по пространственной визуализации данных был выбран программный комплекс MapInfo Professional [19–21].

### Обсуждение

По результатам расчетов отмечается некоторое увеличение рейтинга с 2016 до 2019 г. практически во всех регионах области, что стало следствием стабильной экономической и политической ситуации в стране.

С 2019 г. произошло ухудшение показателей рейтинга, что могло быть следствием экономических санкций в 2013–2014 гг., также такое ухудшение результатов могло быть вследствие увеличения значения показателей, которые являются средними значениями для всей страны. В свою очередь, эти показатели использовались в формуле расчета индекса.

Выявлены и проанализированы две группы потенциальных факторов: (1) – степень актуализации документов территориального плани-

рования, (2) – комфортность городской среды. На основе этих данных в исследовании представлена визуализация рейтинга предлагаемого индекса для улучшения объективного благополучия за счет территориального планирования.

На наш взгляд, региональная и муниципальная политика, нормативы градостроительного проектирования и документы территориального планирования должны разрабатываться и адаптироваться с учетом предлагаемого интегрального индекса качества градостроительной среды [22, 23].

Представлены доказательные выводы о связях между городами и качеством жизни населения, которые должны защищать интересы жителей. Невыполнение этих требований может снизить качество жизни населения. Актуальны инструменты планирования, позволяющие органам государственной власти, органам местного самоуправления и специалистам принимать участие в улучшении качества жизни в различных пространственных масштабах.

### Заключение

Основным вкладом усовершенствованной методики в городское развитие является новый механизм диагностики и процедура оценки комфортности городской среды на основе системы факторов, связанных с жилищными условиями, качеством окружающей среды, городских услуг, успешностью решения других мультидисциплинарных вопросов.

Предлагаемый индекс уровня комфортности городской среды полезен для принятия инвестиционных решений, обеспечивает объективную диагностику качества существующей городской среды и ее элементов.

Предлагаемая методика оценки в целом способствует успешному решению текущих городских, архитектурных и социальных задач, требующих новых подходов к принятию градопланировочных решений, особенно востребованных в наиболее уязвимых регионах страны.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Овсянникова Т. Ю., Николаенко М. Н. Оценка качества градостроительной среды на урбанизированных территориях: межрегиональные сопоставления // Мир экономики и управления. – 2015. – Т. 15, № 2. – С. 120–131.
2. Об утверждении методики оценки качества городской среды проживания [Электронный ресурс] : Приказ Минрегиона России от 09.09.2013 № 371. – Доступ из справ.-паровой системы «Консультант плюс».
3. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года [Электронный ресурс] : Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Овсянникова Т. Ю., Преображенская М. Н. Градостроительная среда как пространственно-материальная основа городского развития // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2014. – № 3. – С. 191–200.
5. Овсянникова Т. Ю., Преображенская М. Н. Индексный подход к оценке качества жизни населения и уровня развития урбанизированных территорий развития // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2014. – № 1 (25). – С. 30–47.
6. Город как экосистема [Электронный ресурс] : Studwood. 2020. 03 янв. – Режим доступа: [https://studwood.ru/1181002/ekologiya/gorod\\_ekosistema](https://studwood.ru/1181002/ekologiya/gorod_ekosistema).
7. Мировые и российские тенденции городского развития. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovye-i-rossiyskie-tendentsii-gorodskogo-razvitiya-integratsiya-globalizatsiya-konkurenciya-i-klasterizatsiya-gorodov>.
8. Принципы и факторы устойчивого развития городских территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiyu-i-factory-ustoychivogo-razvitiya-gorodskih-territoriy>.
9. Перспективы развития городских территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iemag.ru/foto/detail.php?ID=25484>.
10. Российский союз инженеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xn--b1afacefabgbj4bcdfhtofacd41a.xn--p1ai/>.
11. Рейтинг российских регионов по качеству жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rating.ru/infografika/20141222/610641471.html>
12. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rosstat.ru/1181002/ekologiya/gorod\\_ekosistema](https://rosstat.ru/1181002/ekologiya/gorod_ekosistema).
13. Яськова Н. Ю. Трансформация подходов к пространственно-территориальному развитию городов развития // Недвижимость: экономика, управление. – 2014. – № 3–4. – С. 56–60.
14. Кустова К. А. Оценка качества городской среды проживания [Электронный ресурс] // Управление развитием территории. – 2015. – Режим доступа: [urtmag.ru/public/510](http://urtmag.ru/public/510).
15. Сизов А. П., Абросимов В. В., Аврунев Е. И., Антонова О. М., Атаманов С. А., Басова И. А. и др. Избранные проблемы и перспективные вопросы землеустройства, кадастров и развития территорий : коллективная монография. – М. : Русайнс, 2018. – 262 с.
16. Карпик А. П., Ветошкин Д. Н., Архипенко О. П. Анализ современного состояния государственного кадастра недвижимости в России // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : сб. молодых ученых СГГА (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. – С. 3–11.



17. Zevenbergen J. Systems of Land Registration. Aspects and Effects [Electronic resource]. Nederlandse Commissievoor Geodesie Netherlands Geodetic Commission, Delft, 2002. – Mode of access: <http://ncg.knaw.nl/Publicaties/Geodesy/pdf/51Zevenbergen.pdf>.

18. Todorovski D., Zevenbergen, J. A. Responsible land administration and information in practice [Electronic resource] // FIG Working Week 2020 – RAI Amsterdam Convention Centre, Amsterdam, Netherlands, 2020. – P. 1–8. – Mode of access: <https://research.utwente.nl/en/publications/responsible-land-administrationandinformation-in-practice>.

19. Дубровский А. В., Подрядчикова Е. Д. К вопросу совершенствования системы оценки недвижимого имущества на основе расчета показателя социальной комфортности // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4. – С. 153–157.

20. Дубровский А. В., Ильиных А. Л., Малыгина О. И., Москвин В. Н., Вишнякова А. В. Анализ ценообразующих факторов, оказывающих влияние на кадастровую стоимость недвижимости // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 2. – С. 150–169.

21. Avrunev E. I., Chernov A. V., Dubrovsky A. V., Komissarov A. V., Pasechnik E. Yu. Technological aspects of constructing 3D model of engineering structures in the cities of the RF arctic region // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering. – 2018. – Vol. 329 (7). – P. 131–137.

22. Карфидова Е. А., Сизов А. П. Необходимость геоэкологических исследований в стратегическом и среднесрочном планировании. В кн.: Сергеевские чтения. Инженерная геология и геоэкология. Фундаментальные проблемы и прикладные задачи. – М.: ИГЭ РАН. 2016. – С. 753–758.

23. Аврунев Е. И., Пархоменко И. В. Перспективная информационная модель государственного земельного надзора // Вестник СГУГиТ. – Вып. 2 (34). – 2016. – С. 158–168.

Получено 16.09.2021

© Е. Г. Черных, 2022

## IMPROVING THE METHOD FOR ASSESSING THE LEVEL OF A COMFORTABLE URBAN ENVIRONMENT

*Elena G. Chernykh*

Industrial University of Tyumen, 2, Lunacharskogo St., Tyumen, 625000, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Geodesy and Cadastral Activities, phone: (3452) 28-39-59, e-mail: [chernyheg@tyuiu.ru](mailto:chernyheg@tyuiu.ru)

The purpose of the study is to establish a connection between new urban spatial models and the process of managing the life of the population in compliance with the sustainability conditions of the urban environment. As a result, a variant of management with the help of indicative indicators is proposed, which allows an increasing number of participants to manage the internal transformation of an urbanized territory. The data obtained can be used to achieve priority goals, for example, for long-term strategic planning of urban development. The results of the calculations confirm the practical significance of the proposed option for managing the urbanized environment. It is concluded that a well-designed and high-quality urban environment can be no less comfortable than an adaptive natural environment. The study attempts to identify the physical properties that contribute to the perceived regenerative effect of the urban environment. The question of the influence of the narrative on the attractiveness and interest in the natural and urban environment is considered. An algorithm for assessing the degree of updating of urban design documents is given and the calculation of the urbanization quality index is performed.

**Keywords:** urbanization quality index, urbanized territories, quality of life, territory development, urban planning

## REFERENCES

1. Ovsyannikova, T. Yu., Nikolaenko M. N. (2015). Assessment of the quality of the urban planning environment in urbanized territories: interregional comparisons. *Mir ekonomiki i upravleniya [World of Economics and Management]*, 15(2), 120–131 [in Russian].

2. Order of the Ministry of Regional Development of Russia of September 09, 2013 No. 371. On approval of the methodology for assessing the quality of the urban living environment. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
3. Decree of the President of the Russian Federation of May 07, 2018 No. 204. On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
4. Ovsyannikova T. Yu., Preobrazhenskaya M. N. (2014). Urban planning environment as a spatial and material basis of urban development. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta [Bulletin of the Tomsk State Architectural and Construction University]*, 3, 191–200 [in Russian].
5. Ovsyannikova T. Yu., Preobrazhenskaya M. N. (2014). Index approach to assessing the quality of life of the population and the level of development of urbanized development areas. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika [Bulletin of Tomsk State University. Economy]*, 1(25), 30–47 [in Russian].
6. City as an ecosystem. (2020). Retrieved from [https://studwood.ru/1181002/ekologiya/gorod\\_ekosistema](https://studwood.ru/1181002/ekologiya/gorod_ekosistema) [in Russian].
7. World and Russian trends in urban development. (n. d.). Retrieved from [globalizatsiya-konkurenciya-i-klasterizatsiya-gorodov](http://globalizatsiya-konkurenciya-i-klasterizatsiya-gorodov) [in Russian].
8. Principles and factors of sustainable development of urban areas. (n. d.). retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiy-i-factory-ustoychivogo-razvitiya-gorodskih-territoriy> [in Russian].
9. Prospects for the development of urban areas. (n. d.). Retrieved from <https://www.iemag.ru/foto/detail.php?ID=25484> [in Russian].
10. Russian Union of Ing. (n. d.). retrieved from <http://www.xn--b1afacefabgbj4bcdffhtofacd41a.xn--p1ai/> [in Russian].
11. Rating of Russian regions by the quality of life. (n. d.). retrieved from <https://riarating.ru/info-grafika/20141222/610641471.html> [in Russian].
12. Regions of Russia. Basic socio-economic indicators of cities. (n. d.). Retrieved from [https://rosstat.ru/1181002/ekologiya/gorod\\_ekosistema](https://rosstat.ru/1181002/ekologiya/gorod_ekosistema) [in Russian].
13. Yaskova, N. Yu. (2014). Transformation of approaches to the spatial and territorial development of development cities. *Nedvizhimost': ekonomika, upravlenie [Real Estate: Economics, Management]*, 3-4, 56–60 [in Russian].
14. Kustova, K. A. (2015). Assessment of the quality of the urban living environment. *Upravlenie razvitiem territorii [Territory Development Management]*. Retrieved from [urtmag.ru/public/510](http://urtmag.ru/public/510) [in Russian].
15. Sizov, A. P., Abrosimov, V. V., Avrunev, E. I., Antonova, O. M., Atamanov, S. A., Basova I. A., et al. (2018). *Izbrannye problemy i perspektivnye voprosy zemleustroystva, kadaстров i razvitiya territoriy [Selected problems and perspective issues of land management, cadastres and development of territories]*. Moscow: Rusays Publ., 262 p. [in Russian].
16. Karpik, A. P., Vetoshkin, D. N., Archipenko, O. P. (2012). Analysis of the current state of the state real estate cadastre in Russia. In *Interexpo GEO-Sibir'-2012: Sbornik molodykh uchenykh [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2012: Collection of Young Scientists]* (pp. 3–11). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].
17. Zevenbergen, J. (2002). *Systems of Land Registration. Aspects and Effects*. Nederlandse Commissie voor Geodesie Netherlands Geodetic Commission, Delft. Retrieved from <http://ncg.knaw.nl/Publicaties/Geodesy/pdf/51Zevenbergen.pdf>.
18. Todorovski, D., Zevenbergen, J. A. (2020). Responsible land administration and information in practice. *FIG Working Week 2020 – RAI Amsterdam Convention Center* (pp. 1–8). Amsterdam, Netherlands. Retrieved from <https://research.utwente.nl/en/publications/responsible-land-administrationandinformation-in-practice>.
19. Dubrovsky, A. V., Podryadchikova, E. D. (2014). On the issue of improving the real estate appraisal system based on the calculation of the indicator of social comfort. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos"emka [Izvestiya Vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying]*, 4, 153–157 [in Russian].
20. Dubrovsky, A. V., Ilinykh, A. L., Malygina, O. I., Moskvina, V. N., Vishnyakova, A. V. (2019). Analysis of pricing factors affecting the cadastral value of real estate. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(2), 150–169 [in Russian].
21. Avrunev, E. I., Chernov, A. V., Dubrovsky, A. V., Komissarov, A. V., Pasechnik, E. Yu. (2018). Technological aspects of constructing 3d model of engineering structures in the cities of the RF arc-tic region. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering*, 329(7), 131–137.

22. Karfidova, E. A., Sizov, A. P. (2016). The need for geoecological research in strategic and medium-term planning. In *Sergeevskie chteniya. Inzhenernaya geologiya i geoekologiya. Fundamental'nye problemy i prikladnye zadachi [Sergeevskie REadings. Engineering Geology and Geoecology. Fundamental Problems and Applied Problems]* (pp. 753–758). Moscow: IGE RAS Publ. [in Russian].

23. Avrunev, E. I., Parkhomenko, I. V. (2016). Perspective information model of state land supervision. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 2(34), 158–168 [in Russian].

Received 16.09.2021

© E. G. Chernykh, 2022