

УДК 004.62

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОРОДСКИХ ЗОН ПО ОТКРЫТЫМ ДАННЫМ

Брюшинин А.А. (ИТМО), Войтюк Т.Е. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Войтюк Т.Е. (ИТМО)

Введение. Качество города - это научный конструкт, а не реально существующее явление, поэтому его оценка сильно зависит от интерпретации понятия. Под качеством городской среды понимается композиция объективных параметров города и субъективного восприятия этих параметров людьми [1]. На данный момент нет сервисов, которые при оценке качества города одновременно следовали бы следующим принципам: автоматизированный расчет, использование открытых данных, динамический масштаб, непрерывная модель города [2-7]. В данной работе рассматривается построение собственного композитного индекса, исходя из потребностей пользователей, требований к численной автоматизированной оценке, наличия данных и готовых программных пакетов.

Основная часть. Индекс качества города может быть полезен покупателям жилья, градостроителям и коммерческим организациям. Первая группа была выбрана основной. Согласно исследованиям Яндекс и Google люди тратят на поиск жилья много времени, сервис оценки городских зон позволил бы экономить время на физическое исследование района [8-10]. Кроме того, главным фактором при выборе жилья является район, а именно социальная и транспортная инфраструктура [11-13].

Для объективной оценки инфраструктуры предложено использовать метрики доступности, близости и центральности, которые рассчитываются по открытым данным о домах, точках общественного интереса (POIs) и графам улично-дорожной сети (УДС) с помощью пакетов для пространственного анализа на языке Python. Использование открытых данных обеспечивает воспроизводимость расчетов.

Качество открытых государственных данных позволяет использовать их только для дополнения имеющихся [14-15]. В работе базовым источником открытых пространственных данных выбран OpenStreetMap (OSM). Данные OSM не всегда доступны равномерно по всему миру, и индекс, рассчитанный на их основе, будет чувствителен к неоднородности данных [16]. Чтобы компенсировать это, все расчеты проводятся в пределах ячейки регулярной сетки. Агрегация данных в ячейки позволяет повысить эффективность визуализации при использовании открытых данных, качество и полнота которых отличается на разных частях исследуемой территории.

Для разбиения пространства на ячейки используется система геопространственного индексирования H3 с открытым исходным кодом от компании Uber [17]. Она поддерживает 16 разрешений, что обеспечивает масштабируемость индекса.

Субъективная оценка города также рассчитывается численно через среднее значение негатива в тексте отзывов жителей о городе, которые общедоступны в неструктурированном и структурированном виде в сети Интернет [18-19]. Для автоматизации данного процесса используется фреймворк с открытым исходным кодом SOIKA [20-21]. Он позволяет выявить из сообщений события и определить их степень воздействия на жителей города (риск) [22].

Выводы. Качество городской среды - объективно-субъективная характеристика, что осложняет оценку. В данной работе формулируется подход к решению задачи автоматизированной оценки городской среды по открытым данным. Разрабатываемый индекс усредняется в пределах h3-ячейки и представляет собой сумму двух индикаторов: объективного и субъективного. Объективный индикатор есть сумма показателей, характеризующих инфраструктуру, а субъективный - показатель социального резонанса (риск). К достоинствам индекса относятся воспроизводимость, масштабируемость, гибкость.

Список использованных источников:

1. О. В. Васильева, “ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ: СУБЪЕКТИВНЫЙ И ОБЪЕКТИВНЫЙ ПОДХОДЫ (в печати),” Векторы благополучия, no. 4(43), Dec. 2021, doi: 10.18799/26584956/2021/4(43)/1127.
2. F. Shi, “Research on Accessibility and Equity of Urban Transport Based on Multisource Big Data,” vol. 2021, pp. 1–18, Nov. 2021, doi: <https://doi.org/10.1155/2021/1103331>.
3. N. Martino, C. Girling, and Y. Lu, “Urban form and livability: socioeconomic and built environment indicators,” Buildings and Cities, vol. 2, no. 1, pp. 220–243, 2021, doi: <https://doi.org/10.5334/bc.82>.
4. L. Mitropoulos, C. Karolemeas, S. Tsigdinos, A. Vassi, and E. Bakogiannis, “A composite index for assessing accessibility in urban areas: A case study in Central Athens, Greece,” Journal of Transport Geography, vol. 108, p. 103566, Apr. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2023.103566>.
5. Распоряжение правительства РФ от 23 марта 2019 года N 510 р об утверждении методики формирования индекса качества городской среды <https://docs.cntd.ru/document/553937399> (accessed Feb. 12, 2024).
6. “Walk Score Methodology,” Walk Score. <https://www.walkscore.com/methodology.shtml%20%0d> (accessed Feb. 12, 2024).
7. Pedestrian Environmental Quality Index (P.E.Q.I.) <https://nacto.org/wp-content/uploads/2015/04/Pedestrian-Environmental-Quality-Index-Part-I.pdf> (accessed Feb. 12, 2024).
8. “Аналитика индустрии недвижимости за третий квартал 2019 года,” По данным Яндекса. <https://yandex.ru/adv/news/analitika-industrii-nedvizhimosti-za-tretyi-kvartal-2019-goda> (accessed Jan. 12, 2024).
9. “Особенности пути к покупке квартиры и поисковая аналитика Google 2019,” Презентации индустриального аналитика Google Павла Березовского, индустриальный аналитик Google на конференции Think Real Estate 2019. https://www.thinkwithgoogle.com/qs/documents/8250/Особенности_пути_к_покупке_квартиры_и_поисковая_аналитика_Google.pdf (accessed Feb. 12, 2024).
10. “Исследование аудитории с интересом к покупке недвижимости,” Исследование Mail.ru Group, ResearchMe, Опрос 2800 пользователей рунета на платформе research.mail.ru. <https://target.my.com/pro/articles/real-estate-audience> (accessed Feb. 12, 2024).
11. “Какими фильтрами пользуются при поиске квартир на Яндекс.Недвижимости,” Исследование Яндекс.Недвижимости. <https://realty.ya.ru/journal/post/kakimi-filtrami-polzuyutsya-pri-poiske-kvartir-na-yandeks-nedvizhimosti/> (accessed Feb. 12, 2024).
12. “Как покупают недвижимость: аудитория, предпочтения, выбор,” Исследование Яндекс.Недвижимости. <https://yandex.ru/adv/solutions/analytics/pokupateli-nedvizhimosti-v-rossii-issledovanie> (accessed Feb. 12, 2024).
13. “Непростая покупка: как пользователи выбирают квартиру,” Исследование Яндекса “Как пользователи покупают квартиру“ <https://yandex.ru/adv/news/neprostay-pokupka-kak-polzovateli-vybirayut-kvartiru> (accessed Feb. 12, 2024).
14. Бережная В.С., Здоров М.Ю. Проблема «open-washing» в российских открытых государственных данных. Коммуникации. Медиа. Дизайн, 2020;(5(1)):107-124.
15. Староверов В.В. ОТКРЫТЫЕ ДАННЫЕ. International journal of open information technologies. 2016;(4(10)):62-68.
16. Olivari, B., & Cimini, A. (2023). Are Italian cities already 15-minute? Presenting a glocal proximity index, based on open data. In: Minghini, M., Li, H., Grinberger, A. Y., Liu, P., Yeboah, G., Juhász, L., Coetzee, S., Mooney, P., Sarretta, A., & Anderson, J. (Eds.). Proceedings of the OSM Science at State of the Map Europe 2023, Antwerp, Belgium, 10-12 November 2023. Available at <https://zenodo.org/communities/osmscience-2023> DOI: 10.5281/zenodo.10443359
17. “H3: Uber’s Hexagonal Hierarchical Spatial Index,” Uber Blog, Jun. 27, 2018.

<https://www.uber.com/blog/h3/>

18. Чугунов А.В., Низомутдинов Б.А., Будяк А.А. Telegram каналы глав субъектов Российской Федерации: тестирование исследовательского инструментария. *International Journal of Open Information Technologies*. 2022. Т. 10. № 11. С. 141-146.

19. Низомутдинов, Б. А. Тестирование методов обработки комментариев из Telegram-каналов и пабликов ВКонтакте для анализа социальных медиа / Б. А. Низомутдинов, О. Г. Филатова // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2023. – Т. 11, № 5. – С. 137-145. – EDN RWNAOP.

20. “Презентации докладов митапа ‘Научный опен-сорс №5:Show and Tell’ - Google Drive,” [drive.google.com. https://drive.google.com/drive/folders/1GrHYVfYroz6MITn8I7Dvvs1_IJk-VpQk](https://drive.google.com/drive/folders/1GrHYVfYroz6MITn8I7Dvvs1_IJk-VpQk) (accessed Feb. 13, 2024).

21. iduprojects, “iduprojects/SOIKA,” GitHub, Dec. 21, 2023. <https://github.com/iduprojects/SOIKA> (accessed Feb. 13, 2024).

22. A. Antonov, L. Vidiasova, A. Chugunov. Detecting public spaces and risk situations in them via social media data // *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, 2023, LNCS 14025, pp. 3–13, 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35915-6_1