***Метод оценки риска социального конфликта на основе критерия подобия***

***Актуальность.*** В настоящий момент оценка похожести городов (муниципальных образований) является актуальной проблемой и может применяться в различных задачах, затрагивающих инфраструктурные, архитектурные, социальные и другие вопросы [1, 2, 3, 4]. Актуальность данного исследовательского направления в первую очередь связана с возможностью использования оценки подобия для решения задач планирования в градостроительной сфере [4]. В свою очередь в градостроительной сфере большое значение уделяется социальным конфликтам, возникающим в рамках реализации тех или иных проектов [5, 6]. Таким образом, прогноз социальных рисков является актуальной задачей как в градостроительной сфере, так и в области социально-экономического планирования.

***Обзор проблематики.*** Мотивы и факторы современных социальных конфликтов являются предметом серьезного изучения в связи с их большой значимостью на общественно-политическое состояние, которое в свою очередь неразрывно взаимосвязано с социально-экономическими процессами [7-11]. Поскольку множество механизмов данной сферы остаются неизвестными, дискуссионными либо же плохо изученными, актуальность исследований не вызывает сомнений, что также отражается в увеличении количества современных работе по рассматриваемой тематике [7, 8].

Существуют различные подходы изучения социальных конфликтов. До сих пор наиболее популярным является рассмотрение данной проблематики в контексте социологических и психологических исследований [7, 8]. Однако, необходимо отметить, что точность прогнозов, которые основаны только лишь на социологических данных, не демонстрируют высокую точность [7].

Также актуальным является подход, основанный на математическом моделировании коллективного поведения [8]. Разрабатываются различные агентные системы, позволяющие анализировать динамику протеста на основе процесса имитации. Например, популярен вариант представления протестных движений в контексте эпидемиологической модели [8].

В последние годы набирает популярность использование машинного обучения в вопросе исследования и прогноза социальных конфликтов [9, 10, 11]. Эти исследования, как правило, базируются на анализе общественных настроений, которое осуществляется путём мониторинга социальных сетей и СМИ [9, 10, 11].

***Цель исследования.*** Целью исследования является разработка метода оценки и/или прогноза социального риска для произвольного муниципального образования. Суть предлагаемого подхода заключается в оценке похожести как социально-экономического состояния, так и структуры населения (человеческого капитала) произвольного муниципального образования (МО) к некоторым показателям, характерным для возникновения различного типа социальных конфликтов.

***Общий набор данных.*** Исследуемый датасет включает в себя социально-экономические и демографические данные более 1800 муниципальных образований за период времени с 2014 по 2022 год. При этом данные МО за отдельный год являются независимыми примерами в датасете. Таким образом, итоговый набор включает в себя более 9000 примеров.

Все социально-экономические индикаторы, кроме показателей средних значений, нормированы на душу населения для лучшей оценки с точки зрения обеспеченности населения. Демографические данные также были нормированы как долевые значения конкретной когорты (возрастной группы) от общего числа населения определенного МО, что позволяет оценивать человеческий капитал с позиции структуры, а не количества.

***Набор социальных конфликтов.*** Непосредственным источником показателей, характерных для социального конфликта, является состояние определенного МО в период возникновения конфликтной ситуации. Таким образом, фундаментальной составляющей рассматриваемого подхода является набор МО (конфликтов), относительно которых и будет оцениваться похожесть.

В настоящий момент сформирован набор наиболее резонансных социальных конфликтов в РФ в период с 2013 по 2023 год. Набор включает в себя 21 конфликт в различных муниципальных образованиях, которые сопровождались массовым собранием людей и широкой оглаской в СМИ. Отбор именно острых конфликтов связан с тем, что их анализ имеет потенциал ярко продемонстрировать тенденции социально-экономических и демографических индикаторов, предрасполагающих к возникновению социальной напряжённости. То есть эти примеры можно рассматривать в качестве локальных «экстремумов» абстрактной функции, отражающей социальный конфликт.

На рисунке ниже проиллюстрированы демографические данные этих МО на момент социального конфликта (см. рис. 1). Отобранные конфликты были классифицированы по трём группам: «анти-мусорные», «этнические» и «анти-промышленные». Так, на рисунке 1 наблюдаются некоторые отличительные особенности конфликтов. Например, мун. образования, в которых имели место этнические конфликты, отличаются наибольшей долей молодежи среди населения (возрастные группы 20-24, 25-29 и 30-34, см. рис. 1).



Рис. 1. Сравнительный анализ демографической структуры на момент возникновения социального конфликта определенного типа

В муниципальных образованиях с «анти-мусорными» конфликтами наблюдается иная картина, а именно наименьшая доля молодежи в населении (см. рис. 1). При этом эти МО также отличаются высокой долей возрастного населения (группы 60-64, 65-69).

При рассмотрение социально-экономического состояния также можно наблюдать некоторые тенденции. Так, на рисунке 2 видно, что в развлекательной и сельскохозяйственной сфере МО, отличившееся этническим конфликтом, имеют наихудшие показатели (множество красных зон, низкое значение индикатора), тогда как в МО с другими конфликтами по этим показателям более благоприятная ситуация. В особенности это касается МО с «анти-мусорными» конфликтами, которые, судя по данным, наиболее сбалансированы (см. рис. 2).



Рис. 2. Сравнительный анализ социально-экономических факторов на момент возникновения социального конфликта определенного типа

***Главный вывод.*** Таким образом, наличие зависимостей указывает на потенциальную пользу использования оценки похожести этих параметров для вычисления относительной вероятности риска социального конфликта.

***Критерий похожести.*** Для оценки подобия между двумя муниципальными образованиями предлагается использовать совокупную сумму среднеквадратического отклонения социально-экономических и демографических показателей:

где – значение социально-экономического фактора мун. образования *x, n* – количество факторов, – доля человек в когорте мун. образования *x, k –* количество когорт и – коэффициенты значимости для каждой компоненты.

В качестве примера рассмотрим использование данного критерия для поиска наиболее похожих МО на Абзелиловский муниципальный район, где в 2020 году произошла эскалация конфликта против разработки у месторождения Крыктытау. Для этого необходимо провести оценку отклонения по критерию (1) всех МО из исследуемого датасета относительно Абзелиловского муниципального района (МР).

На рисунке 3 в отсортированном порядке продемонстрированы 15 наиболее похожих МО на Абзелиловскский муниципального район образца 2020 года, т.е. показавших по критерию (1) наименьшее отклонение. И в первую очередь следует отметить, что среди первых в списке всё- также Абзелиловский МР, но образца других моментов времени. Этот результат явно демонстрирует адекватность используемого критерия, поскольку подтверждает похожесть района на самого себя. Также в пользу адекватности критерия (1) указывает наличие среди похожих МО – Гафурийский, Мечетлинский, Калтасинский муниципальные районы, которые также находятся в Республике Башкортостан.

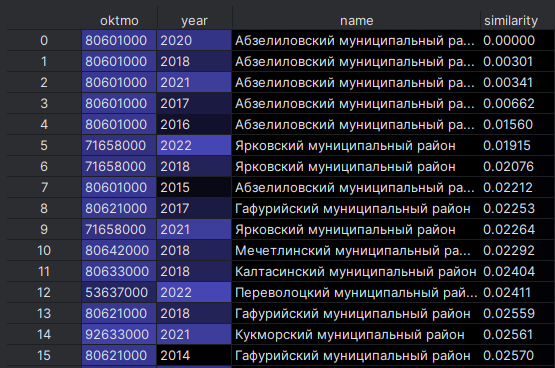


Рис. 3. Оценка похожести на Абзелиловский МР за 2020 год по критерию (1)

Однако, в данном списке есть и Ярковский МР, который находится в Тюменской области, а также Переволоцкий МР, находящийся в Оренбургской области (см. рис. 3). Таким образом, среди похожих муниципальных районов есть не только соседние муниципальные районы, что вызывает особый интерес в контексте исследуемой задачи, так как существуют похожие МО, которые находятся в разных частях РФ.

***Метод оценки относительной вероятности риска социального конфликта.*** Независимая оценка похожести по одному конфликту хоть и представляет интерес, тем не менее не даёт возможности выявить потенциал МО к социальному конфликту в целом, то есть проанализировать МО с точки зрения их принципиальной близости к индикаторам, характерным любым социальным конфликтам.

В условиях наличия данных по 21 социальному конфликту, возникает возможность совокупной оценки потенциала к социальному конфликту. Для этого предлагается реализовать следующий подход на основе ранжирования (см. рис. 4). В рассматриваемом исследовании реализована простая система ранжирования всех МО РФ по похожести к отдельному конфликтному МО, которая предполагает оценку по шкале от 1 (первое место, наиболее похожий) до 0 (последнее место, наименее похожий). Несомненно, существует возможность реализации различных методик ранжирования, что само по себе является отдельной исследовательской задачей.

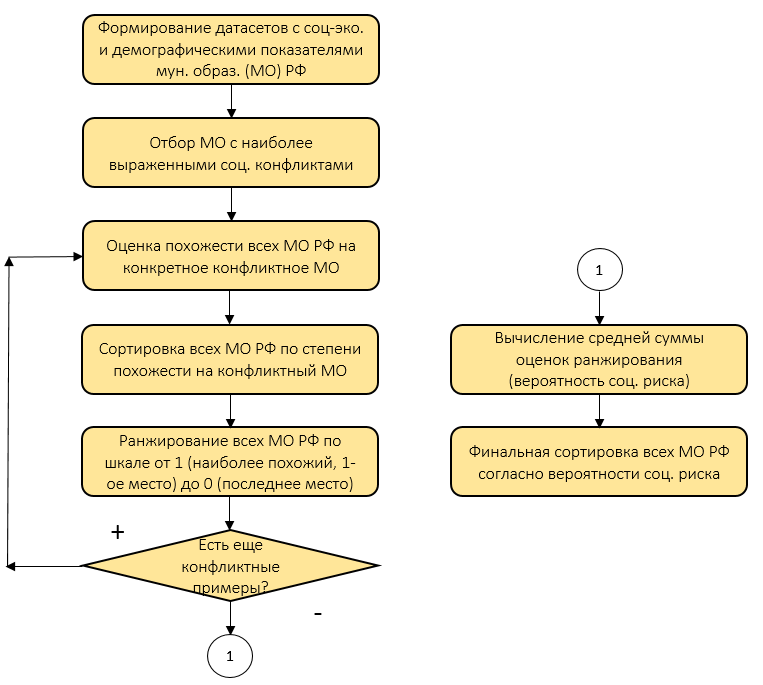


Рис. 4. Упрощенная схема подхода по оценке социального риска

В результате реализации данного подхода формируется файл с МО из исследуемого датасета, который отсортирован согласно средней оценке ранжирования, т.е. показателем относительного потенциала к социальному конфликту. На рисунке 5 показана неполная таблица с оценкой всех МО РФ (см. рис. 5)

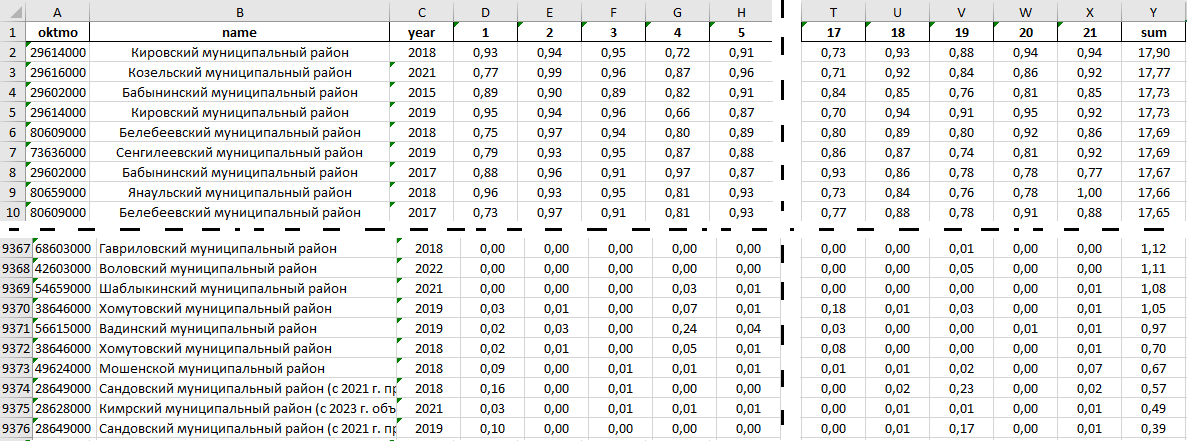


Рис. 5. Оценка относительного потенциала к социальному конфликту

**Источники**

[1] A Similarity Approach to Cities and Features. 2022. URL: <https://www.researchgate.net/publication/358646626_A_Similarity_Approach_to_Cities_and_Features>

[2] Analysis of the Uniqueness and Similarity of City Landscapes Based on Deep Style Learning. 2021. URL: <https://doi.org/10.3390/ijgi10110734>

[3] Exploring venue-based city-to-city similarity measures. 2013. URL: <https://www.researchgate.net/publication/257212810_Exploring_venue-based_city-to-city_similarity_measures>

[4] The scenario method in urban planning. 2022. URL: <https://www.researchgate.net/publication/276321581_The_scenario_method_in_urban_planning>

[5] Are land use conflicts a barrier to sustainable city development? Evidence from Chattogram District of Bangladesh. 2025. URL: <https://www.researchgate.net/publication/388926768_Are_land_use_conflicts_a_barrier_to_sustainable_city_development_Evidence_from_Chattogram_District_of_Bangladesh>

[6] Conflicts in urban peripheries in Europe. 2023. URL: <https://www.researchgate.net/publication/373236871_Conflicts_in_urban_peripheries_in_Europe>

[7] Davydov D. A. (2022) Dynamics of Mass Protest Actions in Modern Russia: An Event Study. Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes. No. 5. P. 72–93. https:// doi.org/10.14515/monitoring.2022.5.2199 (In Russ.)

[8] Petrovskii S, Shishlenin M, GlukhovA (2025) Understanding street protests: from amathematical model to protest management. PLoS ONE 20(4): e0319837. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0319837>

[9] Nicula, Alexandru-Sabin and Cretan, Remus and Simionescu, Mihaela and Oancea, Bogdan and Dragan, Alexandru, The City as Stage: Labour Protest, Sentiment, and Machine Learning. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5357390>

[10] Iyda, J.J., Geetha, P. An improved deep belief neural network based civil unrest event forecasting in twitter. Appl Intell 53, 5714–5731 (2023). https://doi.org/10.1007/s10489-022-03746-3

[11] Korkmaz, G., Cadena, J., Kuhlman, C.J. et al. Multi-source models for civil unrest forecasting. Soc. Netw. Anal. Min. 6, 50 (2016). https://doi.org/10.1007/s13278-016-0355-8