

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ КВАРТАЛОВ С УЧЕТОМ ОГРАНИЧЕНИЙ И ЦЕЛЕВОГО ПРОФИЛЯ

Стариков В.А. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук Митягин С.А.
(ИТМО)

Введение. В развитии городских территорий актуальным остается вопрос реновации территорий, утративших своё изначальное функциональное назначение. В качестве примера таких территорий можно привести территории зоны «Серого пояса» г. Санкт-Петербурга, составляющего около 40% от всей площади города. При этом по некоторым оценкам лишь 60% зоны сохранили свою изначальную промышленную функцию [1].

Реновация такого количества территорий города нуждается в автоматизации, так как подразумевает учет существующих градостроительных ограничений, потенциального конфликта с существующим зонированием, а также последующую оценку эффектов в контексте территории всего города или муниципального образования с целью улучшения качества городской среды [2].

Основная часть. Предлагаемый метод основан на построении квартально-сетевой модели территории с последующим решением задачи многокритериальной комбинаторной оптимизации с применением эволюционного алгоритма NSGA-II. Метод состоит из следующих последовательных этапов:

- **Генерация слоя городских кварталов.** Данный этап включает в себя подготовку пространственных слоев улично-дорожной сети, железных дорог и водных объектов с последующим применением метода генерации кварталов на исследуемой территории [3].
- **Назначение текущего функционального зонирования.** Данный этап предполагает назначение кварталам меток текущего функционального зонирования на основе данных пространственного слоя функциональных зон.
- **Получение списков возможных функциональных зон.** На данном этапе учитывается текущее функциональное зонирование кварталов, а также матрица возможностей перехода функциональных зон. Результатом работы метода для отдельного квартала является список функциональных зон, в которые может быть переведён данный квартал.
- **Генерация графа соседства кварталов.** Данный этап включает в себя создание неориентированного невзвешенного графа, отображающего факт пространственного соседства отдельных пар городских кварталов.
- **Решение задачи оптимизации.** Данный этап предполагает решение задачи многокритериальной комбинаторной оптимизации с учетом ограничений. Целевыми функциями в данной задаче выступают приближение к желаемому соотношению функциональных зон (целевому профилю), конфликт размещения функциональных зон и риск дорогой ревитализации.

Применение алгоритма NSGA-II позволяет эффективно исследовать множество вариантов функционального зонирования, образуя в результате множество оптимальных по Парето решений. Таким образом, кроме выбора решения, наиболее приближенного к целевому профилю, возможен также выбор варианта, например, с меньшим конфликтом соседства функциональных зон.

Выводы. Разработанный метод демонстрирует эффективность в приближении к желаемому профилю использования. Предполагается применение метода на стратегическом этапе процесса генерального планирования при разработке концепции пространственного развития муниципального образования с последующей оценкой оказываемых эффектов.

Таким образом, дальнейшее развитие метода может должно быть направлено на оптимизацию функционального зонирования с учетом приближения к целевым показателям стратегии социально-экономического развития муниципального образования.

Список использованных источников:

1. Город 812. Серый пояс [Электронный ресурс] // Город 812 : сетевое издание. – 2023. – URL: <https://gorod-812.ru/seryj-royas/> (дата обращения: 24.02.2025).
2. Лебедева Е. Н. Подходы к преобразованию жилой среды" Серого пояса" Санкт-Петербурга с учетом пандемии //Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – №. 1 (35). – С. 57-65.
3. Kontsevik G. I. et al. Urban blocks modelling method //Procedia Computer Science. – 2023. – Т. 229. – С. 119-127.