

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ДОСТУПНОСТЬ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННОЙ МОБИЛЬНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Фофанов М.С. (СПбПУ)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Хлопин С.В. (СПбПУ)

Введение. Доступность городской инфраструктуры для людей с ограниченной мобильностью является важным показателем инклюзивности городской среды. По данным Росстата, на 31 декабря 2023 года в России проживает 11041000 человек с инвалидностью, что составляет около 7,5% населения страны [1]. В Санкт-Петербурге, втором по величине городе России, проживает 5,5 млн человек, из которых 1,2 млн – люди пенсионного возраста, многие из которых также испытывают трудности с передвижением [2]. Анализ реализации программы "Доступная среда" в Санкт-Петербурге выявил, что существующие методы мониторинга (сбор отчетов) трудоемки, необъективны и не позволяют оперативно выявлять и давать рекомендации по устранению проблем, связанных с доступностью и равенством условий городской среды [3]. Целью данного исследования является разработка системы мониторинга городской инфраструктуры на основе технологий искусственного интеллекта, включая компьютерное зрение, анализ отзывов пользователей и пространственный анализ данных для выработки рекомендаций по повышению доступности городской среды.

Основная часть. Разрабатываемая система объединяет несколько технологий для анализа доступности городской инфраструктуры:

- **Компьютерное зрение.** Алгоритмы обработки изображений анализируют фото- и видеоматериалы, поступающие из камер видеонаблюдения общего доступа, мобильных приложений и спутниковых снимков. Эти алгоритмы автоматически выявляют барьеры: лестницы без пандусов, узкие проходы и другие препятствия. Для анализа фото и видео материалов из мобильных приложений пользователи могут загружать изображения проблемных участков через специализированные интерфейсы; система классифицирует типы препятствий и определяет их координаты на карте. Узкие проходы и другие препятствия идентифицируются на основе анализа пропорций объектов на изображениях относительно стандартов ширины проходов [4].
- **Анализ отзывов пользователей.** Технологии обработки естественного языка анализируют отзывы с картографических сервисов (Яндекс Карты, 2ГИС) [5], социальных сетей (VK, Telegram) [6] и специализированных платформ [7]. Под анализом отзывов понимается выделение жалоб на недоступность объектов инфраструктуры для маломобильных групп населения.
- **Анализ больших данных.** Используются открытые муниципальные данные и картографические сервисы для построения моделей городской среды. Это позволяет выявлять районы с наиболее выраженными проблемами доступности и разрабатывать рекомендации по улучшению инфраструктуры [8].

Система позволяет формировать динамическую карту доступности города, обновляемую в режиме реального времени, а также предоставлять рекомендации муниципальным службам по улучшению инфраструктуры.

Выводы. В результате работы предложена концепция системы мониторинга городской инфраструктуры на основе технологий искусственного интеллекта, включающая компьютерное зрение, анализ текстовых данных и пространственный анализ больших данных. Проведён анализ текущего состояния доступности Санкт-Петербурга, собраны статистические данные по наиболее проблемным районам. Разработанная модель универсальна и может быть адаптирована для других городов.

Список использованных источников:

1. Федеральная служба государственной статистики. Численность инвалидов в Российской Федерации на 31 декабря 2023 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>, свободный.
2. Комитет по социальной политике Санкт-Петербурга. Данные о численности населения пенсионного возраста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gov.spb.ru/gov/administration>, свободный.
3. Министерство труда и социальной защиты РФ. Государственная программа "Доступная среда" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru>, свободный.
4. Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G.E. ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2012. – Т. 25. – С. 1097–1105.
5. 2ГИС. Отзывы пользователей об объектах городской инфраструктуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://2gis.ru>, свободный.
6. VK. Сообщества и обсуждения по доступной среде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com>, свободный.
7. Telegram. Боты и каналы по вопросам городской инфраструктуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://telegram.org>, свободный.
8. OpenStreetMap. Данные об уличной инфраструктуре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.openstreetmap.org>, свободный.