

УДК 004.89

**ИНТЕРАКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ АНАЛИЗА ГОРОДСКИХ
ОСТРОВОВ ТЕПЛА НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ**

Валухова О.В. (Пятигорский государственный университет)

**Научный руководитель – Кандидат экономических наук, доцент кафедры
информационно-коммуникационных технологий, математики и информационной
безопасности Тимченко О.В.** (Пятигорский государственный университет)

Введение. Городские острова тепла, сформированные определенной застройкой, усиливаются под воздействием экстремальной жары, что особо заметно в южных регионах России, например, Краснодарской и Ростовской областях, где в летние месяцы из-за высоких температур перегрузка сети приводит к отключению электричества, а другие негативные эффекты этого явления становятся более выраженными. Для борьбы с проблемой, кроме устоявшихся «зеленых решений», нужно учитывать эффект городских островов тепла при застройке города, в чем могут помочь инструменты на основе искусственного интеллекта. Актуальность темы подтверждается анонсированием инструмента Google Heat Resilience tool, который с помощью ИИ и спутниковых снимков моделирует города, и помогает городским властям оценить температуру и принять меры для ее снижения [2]. При этом рынок дистанционного зондирования Земли в России растет и одна из ключевых сфер применения – городское управление [1], что делает разработку инструмента, использующего ИИ и спутниковые данные для поддержки градостроительных решений, особенно востребованной.

Основная часть. В рамках исследования, проведенного на примере г. Краснодара, были использованы данные спутниковых снимков Landsat и Sentinel, а также открытые данные OpenStreetMap. В анализ включили основные параметры, позволяющие оценить остров тепла, такие как плотность застройки, растительность, и температуру поверхности. Данные были предобработаны - очищены от выбросов и нормализованы в диапазоне от 0 до 1 (кроме индекса растительности, поскольку его отрицательные значения критически важны для анализа). Основные используемые библиотеки – Rasterio, Geopandas, GDAL.

Эксперименты позволили получить оптимальное количество кластеров в количестве 8. Часть из них находилась вне городской территории, тем самым не являлись основным объектом исследования, но учитывалась при интерпретации данных. Проведенное исследование подтвердило гипотезу о том, что на формирование городского острова тепла влияют не только локальные параметры территории, но и характеристики соседних кластеров, что делает этот фактор важным для градостроительного анализа.

Следующий этап аналитического исследования основан на использовании регрессионных методов и генеративно – состязательных нейросети. Модель была обучена строить прогноз температуры в зависимости от параметров в самой точке и некоторой ее окрестности. Также с помощью библиотеки Folium предоставляется возможность изменять параметры на определенной территории. С учетом изменяемых параметров, происходит перерасчет температуры, что дает примерную оценку влияния планируемой застройки на город. Генеративно-состязательная нейросеть необходима для генерации разных вариантов застройки, в зависимости от заданных пользователем параметров, в результате чего, процесс градостроительного планирования становится более эффективным, быстрым и наглядным.

Вывод. В ходе исследования был разработан интерактивный инструмент, который позволяет изменять параметры застройки, оценивать их влияние на городской остров тепла и получать различные варианты планировки в зависимости от заданных предпочтений.

Список использованных источников:

1. Исследование рынка ДЗЗ в России. SRSpace. URL: <https://srspace.ru/news#research> (дата обращения: 3 февраля 2025).

2. Fork D., Kansal M. How we're using AI to help cities tackle extreme heat. Google. URL: <https://blog.google/outreach-initiatives/sustainability/google-ai-research-extreme-heat-resilience/> (дата обращения: 8 февраля 2025).