

Валидация транспортной модели города с использованием данных Marbox Movement

Е.Р. Майоров¹, М.Г. Дарбинян¹, О.Н. Сапрыкин¹

¹Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Московское шоссе 34а, Самара, Россия, 443086

Аннотация

В данной работе представлен автоматизированный метод построения имитационной модели города. Так же авторами найден способ оценки соответствия построенной модели к реальной мобильности населения в городе.

Ключевые слова

Транспортный спрос, имитационное моделирование, транспортные районы, матрица корреспонденций, сравнительный анализ

1. Введение

Жизнь в современном мегаполисе практически невозможно представить без личного автомобиля. Именно массово использование личных автомобилей превратило этот вид транспорта из самого удобного и быстрого, в самый медленный и затратный по времени. Хотя причиной этого стало не увеличение количества автомобилей, а несвоевременное обновление и изменение инфраструктуры городов [1].

В настоящее время во многих городах происходит реконструкция улично-дорожной сети в целях: увеличения пропускной способности, качества дорог, безопасности и др. Самым современным и практичным способом прогнозирования и поиска сбалансированного решения на конкретном участке дороги является моделирование. Однако в процессе создания имитационных моделей часто возникает проблема идентификации этой модели и реальных показателей мобильности населения в городе. Для решения данной проблемы авторами предложена методика валидации имитационной модели по данным активности населения.

2. Методы

Для решения поставленной задачи необходимо создать единую интеллектуальную систему поддержки принятия решений. Авторами был разработан программный продукт, который объединяет в себе два основных процесса: создание имитационной модели транспортных инфраструктуры в городе и интеллектуальный анализ полученной модели [2].

Важной etapом при создании модели является оценка адекватности и соответствие полученной имитационной модели города реальным данным о мобильности в городе. Для оценки адекватности в данной работе проводится сравнительный анализ с данными взятыми с источника marbox.com. Данный сервис предоставляет данные о мобильности населения города взятой с GPS треков мобильных телефонов.

Особенностью данного сервиса является то, что данные хранятся не в числовых показателях, а в виде коэффициентов. За основную точку для расчета коэффициента берутся данные о мобильности населения за январь, или любой день января и затем соотносится с данными о мобильности за необходимый месяц или день. В случае если мобильность населения за необходимый месяц будет больше чем за январь, то значение коэффициента будет выше или равно 1, в противном случае значение будет меньше 1.

Далее полученные показатели необходимо перевести к значению интенсивности для дальнейшего сравнительного анализа. Для этого коэффициент мобильности для каждого

условного района необходимо умножить на плотность населения в данном районе. Как итог мы получаем мобильность населения из данного района.

3. Результаты

В процессе исследования было решено помимо верификации модельных данных, также оценить соответствие данных Mapbox Movement с реальной интенсивностью. Для этого с официального сайта правительства города Сиэтла были получены данные об интенсивности движения на основных улицах города. Данные представлены как среднее значение интенсивности на участке дороги за 24 часа в рабочие дни (с понедельника по пятницу) – AWDT (Average Weekday Day Traffic).

С данного сайта так же были получены данные о переписи населения в США за 2017 год. Они представлены в формате json и включают в себя информацию об общем количестве населения в конкретном районе, а также границы этих районов.

На языке программирования Python был написан код для объединения коэффициентов интенсивности, взятых с mapbox.com и данных о плотности населения для получения конкретных значений мобильности населения в определенных точках города. Визуализация объединения этих данных представлено на Рисунке 1.

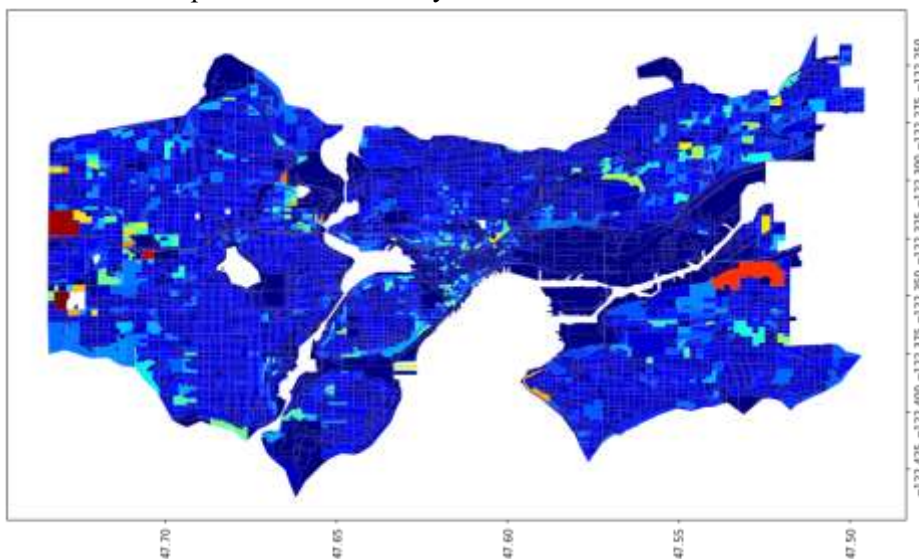


Рисунок 1: Визуализация объединения данных с mapbox.com и данных о плотности населения в городе Сиэтл

4. Заключение

Разработанный автоматизированный метод позволяет создать транспортную модель любого города без больших временных затрат. Особенностью данного метода является возможность валидации данных о мобильности полученных в модели с реальными данными сервиса Mapbox Movement, что позволяет создавать более точные модели.

5. Литература

- [1] Михайлов, А.Ю. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов / А.Ю. Михайлов, И.М. Головных. – Новосибирск: Наука, 2004. – 267 с.
- [2] Maiorov, E.R. Developing a microscopic city model in SUMO simulation system / E.R. Maiorov, I.R. Ludan, J.D. Motta, O.N. Saprykin // Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – Vol. 1368. – P. 1-8.