

РАЗРАБОТКА МЕТОДА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГОРОДА

Майоров Е.Р., Сапрыкин О.Н.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара
e-mail: benjamin1437@mail.ru*

Еще с начала прошлого века автомобильный транспорт начал интегрироваться в повседневную жизнь людей. В начале своей истории иметь автомобиль могли позволить себе лишь единицы, однако к концу века автомобиль из роскоши превратился в обыденность. В современном городе невозможно себе представить жизнь без личного автомобиля. Однако из самого быстрого и удобного вида передвижения по городу автомобиль превратился в место, где люди тратят около 100 часов в год стоя в пробках (рис. 1). Эта проблема возникла по большей степени не из-за количества автомобилей, а из-за устаревавшей инфраструктуры городов илично-дорожной сети [1].



Рис. 1. График средних баллов пробок в России

В настоящее время почти во всех городах происходит реконструкция улично-дорожной сети для увеличения пропускной способности. Наиболее удобным способом прогнозирования и поиска сбалансированного решения на конкретном участке дороги является моделирование. Однако имитационные модели часто страдают от несоответствия реальной транспортной ситуации в городе. Для решения данной проблемы авторами предложена методика валидации имитационной модели по данным активности населения.

Для решения данной проблемы 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.

Процесс создания имитационной модели города является полностью автоматизированным. Первым шагом является импортирование цифровой карты города из открытых источников (OpenStreetMap, 2GIS). Далее происходит процесс сегментирования города на транспортные районы [2]. Принцип деления зависит от необходимой детализации и точности полученной модели (от административного до квартального принципа деления). Затем в систему вводится информация о количестве населения в конкретном городе и об организациях в нем.

На следующем этапе на основе полученной карты и данных о населении создается матрица корреспонденций [3]. Матрица корреспонденций является параметром мобильности населения по выбранным транспортным районам в соответствии с количеством жителей и точках притяжения в них (торговые центры, места работы, местах обучения и др.).

На данном этапе возникает вопрос об адекватности полученной модели, она должна соответствовать реальной обстановке в городе. Для проведения оценки адекватности проводится сравнительный анализ с данными взятыми из источника mapbox.com [4]. Данный сервис получает данные о местонахождении жителей города с их мобильных телефонов и создает базу данных о мобильности населения в городе. Именно с этими данными производится сравнительный анализ созданной модели.

Данный сервис хранит информацию не в числовых показателях, а в виде коэффициентов. За начальную точку для коэффициента берется январь или любой день января и затем соотносится с необходимым месяцев или днем. Если мобильность населения за конкретный месяц выше, чем за начальный, то значение коэффициента будет больше 1, если мобильность ниже, то меньше единицы. Данный показатель можно перевести в числовой показатель и сравнить мобильность населения из источника с моделью в районах города. При малой точности соответствия необходимо сменить либо принцип деления на транспортные районы, либо актуализировать данные о количестве населения и организациях. Если необходимая точность достигнута, модель считается актуальной и её можно использовать для моделирования реальной обстановки в городе.

Разработанный автоматизированный метод позволит создать транспортную модель любого города без больших временных затрат. Главным достижением метода является то, что для создания модели нужны лишь данные, которые находятся в открытом доступе, а при помощи сравнительного анализа с данными *mapbox* появляется возможность точно определить соответствие созданной модели реальной мобильности в городе.

Список использованных источников

1. Якимов, М. Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов / М. Р. Якимов. – Москва: Логос, 2013. – 188 с.
2. Сапрыкин, О. Н. Выделение транспортных районов на улично-дорожной сети города для построения микроскопической модели транспортных потоков / О. Н. Сапрыкин, Е. Р. Майоров, Л. А. Уварова // Перспективные информационные технологии (ПИТ 2017) труды Международной научно-технической конференции / под ред. С.А. Прохорова. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2017. – С. 704-707.
3. Швецов, В. И. Математическое моделирование транспортных потоков / В. И. Швецов // Автоматика и телемеханика. – 2003. – ISSN 0005-2310. – № 11. – С. 3-46.
4. Maps and location for developers // Mapbox [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.mapbox.com/> (дата обращения 10.12.2020).