

А.С. Завальный, A.S. Zavalnyy, sanchopa@mail.ru

О.Б. Шикло, O.B. Shiklo, kaily6@rambler.ru

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

ИМИТАЦИОННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА

SIMULATION INSPECTION OF PROJECT SOLUTION IN URBAN TRANSPORT INFROSTRUCTION AREA

Оценена адекватность среды моделирования PTV VISSIM. Рассмотрены примеры имитационной экспертизы участков дорожного движения в городе Омске. Сделаны выводы о качестве экспертизы.

The adequacy of the modeling environment PTV VISSIM was evaluated. The examples of simulation modeling inspection in Omsk were considered. The conclusions concerning quality of the inspection were drawn.

Ключевые слова: имитационное моделирование, проектная экспертиза, PTV VISSIM, фундаментальные диаграммы

Keywords: simulation modeling, project inspection, PTV VISSIM, fundamental diagram

Введение

В настоящее время в городах с высоким темпом развития появляется множество транспортных проблем, которые можно качественно решать с помощью имитационного моделирования (ИМ). Современным инструментом для ИМ транспортных потоков является PTV VISSIM [1].

1. Оценка адекватности среды моделирования

Для оценки адекватности необходимо оценить математическую корректность среды моделирования PTV Vissim.

Для точности данные снимались на участке дороги длиной 1 км и шириной в 30 полос движения, фиксировались средние скорости для 10 тысяч машин.

Распределение скоростей машин на входе в дорогу V-треугольное. Скорости задаются от 20 км/ч до 60 км/ч. Режим стационарный.

На рисунке 1.А представлена фундаментальная диаграмма «Скорость–скорость» в виде гистограммы. Она описывает распределение скоростей на участке дороги. Данный вид гистограммы соответствует теоретическому [2]. В ходе испытания получена оценка средней скорости на выходе из участка дороги, а теоретическая. Погрешность составила 0,5%.

На рисунке 1.Б представлена фундаментальная диаграмма «Скорость–время». Она описывает распределение времени пребывания транспортных средств на выбранном участке дороги. Указанный вид гистограммы соответствует теоретическому. В ходе испытания получена оценка среднего времени на дороге, а теоретическая. Погрешность составила 0,6%.

На рисунке 1.В представлена фундаментальная диаграмма «Вид выходного потока». Она описывает распределение временных интервалов между транспортными средствами на выбранном участке дороги. Теоретически данная диаграмма должна иметь экспоненциальный вид. Полученная диаграмма не соответствует теоретической. Полученная дисперсия и среднеквадратическое отклонение $\sigma = 21$, что не соответствует экспоненциальному распределению.

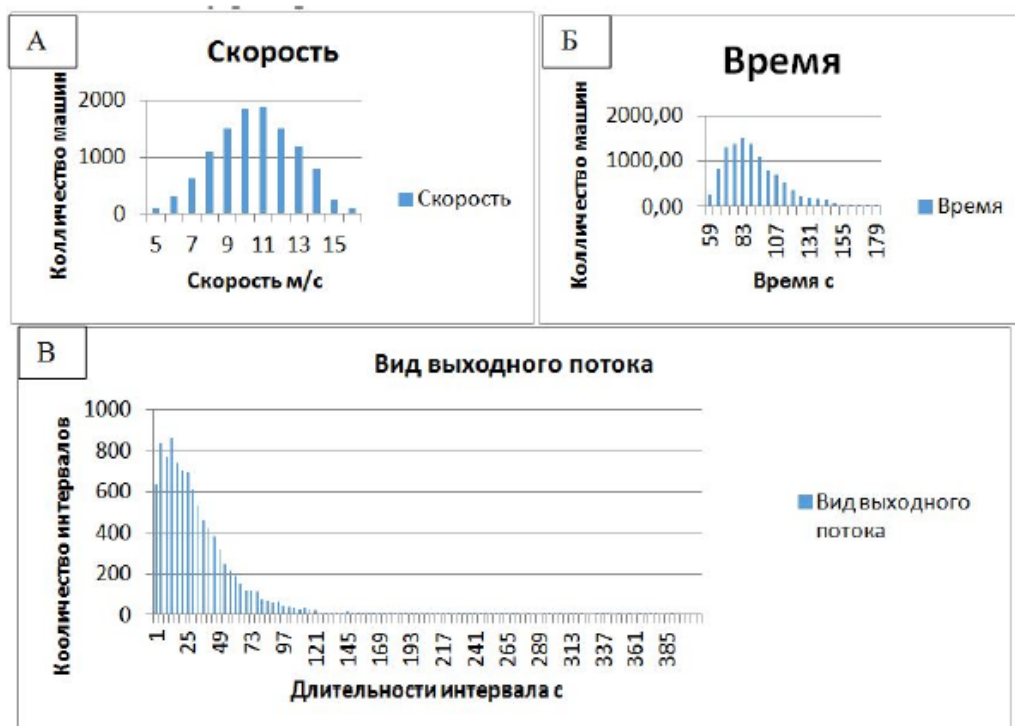


Рис. 1. Фундаментальные диаграммы PTV Vissim

Качественно можно определить, что если не принимать во внимание некоторые интервалы времени, третья диаграмма тоже будет соответствовать теоретической фундаментальной. Из этого можно сделать вывод, что выходной поток VISSIM имеет погрешность, но она не велика.

2. Экспертиза управленческого решения о запрещения левого поворота

Одним из проблемных мест улично-дорожной системы г. Омска является перекресток ул. 70 лет Октября – ул. Конева. Высокая нагрузка обусловлена находящимися вблизи перекрестка мостом, крупными торговыми центрами и плотной жилой застройкой.

Данные для построения модели выбирались следующим образом:

- Все размеры, направления, расположение объектов (остановки, пешеходные переходы, светофоры и т.д.) по картам Google и Яндекс.
- Режимы работы светосигнальных установок (ССУ) были замерены на месте, вручную.
- Нагрузка была получена экспериментально в час пик.

– Количество общественного транспорта (ОТ) и их маршруты были получены из справочника 2Гис. На моделируемом участке 6 остановок, через которые проходит 116 маршрутов.

– Расписание ОТ получено из интернет ресурсов.

– По полученным данным была построена модель в PTV VISSIM.

О достоверности модели можно судить сразу, зная реальную ситуацию на перекрестке и рассмотрев визуализацию. Для оценки достоверности было проведено сравнение выходных данных модели и сервиса Яндекс пробки.

В начале 2014 года правила проезда перекрестка были изменены городской администрацией. Был запрещен поворот налево с ул. 70 лет Октября на ул. Конева [3]. Эти изменения были внесены в модель, затем проведено сравнение на одинаковых потоках. Это улучшило ситуацию на перекрестке, и в модели это наглядно видно (рисунок 2). Время проезда участка изменилось с 71.27 с. до 32.59 с., а это в 2,187 раза быстрее.



Рис. 2. Модель перекрестка в PTV VISSIM

3. Экспертиза управленческого решения о ликвидации нерегулируемого пешеходного перехода и остановки ОТ.

Для проектной экспертизы также была выбрана дорога от перекрестка ул. Химиков и ул. Проспект мира, до развязки, пересечение ул. Проспект Мира и ул. Заозерная.

Этот участок выбран ввиду составляющих его компонентов таких как: перекресток со ССУ, 2 пешеходных перехода со светофорами, двухуровневая автомобильная развязка, маршруты ОТ. Полученная модель представлена на рисунке 3.



Рис. 3. Модель PTV VISSIM

Для проектной экспертизы было выбрано решение о ликвидации нерегулируемого пешеходного перехода и остановки «Консум-центр».

Промоделировано две ситуации: первая – с пешеходным переходом и остановкой, вторая – без них. В обоих случаях в системе проходил один и тот же случайный поток машин. В случае с переходом и остановкой в этом месте происходит затор, что увеличивает время простоя. Время прохождения участка с переходом и остановкой составило 74,02 с., а без перехода и остановки 35,88 с. При ликвидации перехода и остановки это время уменьшается больше, чем в 2 раза.

Выводы

Результаты исследования подтверждают возможность адекватного моделирования реальных участков дороги в среде PTV VISSIM, а также позволяют сделать вывод о том, что имитационная экспертиза проектных решений в среде PTV VISSIM возможна и эффективна. Анализ проектных решений позволит улучшить их качество, а в следствии и эффективность организации транспортного движения в целом.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 12-07-00149, РФФИ 14-01-31551 мол-а.

Библиографический список

1. PTV Vissim [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv> – Загл. с экрана
2. Долгушин, Д. Ю. Имитационное моделирование дорожного движения для оценки экологического влияния автотранспорта / Д. Ю. Долгушин, Т. А. Мызникова // Системы управления и информационные технологии. – 2009. – 4.1 (38). – С. 139–142.
3. Омск информ [Электронный ресурс] : Режим доступа : <http://omskinform.ru/news/62186> – Загл. с экрана

