

Лебедева Ольга Анатольевна,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: kravhome@mail.ru

ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ В ПУТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ АВТОБУСОВ

Lebedeva O.A.

ASSESSMENT OF TIME ON THE WAY USING ON-BOARD EQUIPMENT OF BUSES

Аннотация. Использование городского пассажирского транспорта в качестве источника данных имеет ряд преимуществ, поскольку они охватывают большую часть городской транспортной сети, а необходимое оборудование уже установлено в подвижном составе. Несмотря на то, что автобусы и личные автомобили движутся по-разному, могут быть разработаны отношения для оценки времени в пути с использованием имеющихся данных. Основная гипотеза исследования заключается в том, что время прохождения близлежащих маршрутов имеет сильную корреляцию, поскольку эти направления подвержены аналогичным условиям движения. Модель апробирована с использованием реальных данных времени в пути.

Ключевые слова: маршрут, время в пути, модель, пассажирский транспорт.

Abstract. Using urban passenger transport as a data source has several advantages, since it covers most of the urban transport network, and the equipment necessary for data collection has already been installed in rolling stock. Although buses and personal cars move differently, relationships can be developed to estimate travel time using available data. The main hypothesis of the study is that the travel time of nearby routes has a strong correlation, since these directions are subject to similar traffic conditions. The model is tested using real-time travel data.

Keywords: route, travel time, model, passenger transport.

В условиях роста автомобилизации, наряду с наличием ограниченной транспортной инфраструктуры, внедряется политика поддержки городских пассажирских перевозок. Она направлена на поощрение использования городского пассажирского транспорта, либо на снижение количества поездок на личных автомобилях. Среди различных показателей, оценивающих состояние дорожного движения – время в пути считается одним из наиболее важных. В теории максимизации дискретный анализ времени в пути – основной компонент затрат, который влияет на выбор маршрутов и способ передвижения. Для выбора оптимального пути проезда должна быть предоставлена информация о расписании движения автобусов, кратчайшего времени в пути по видам транспорта. Предоставление надежной информации о времени в пути для пользователей дорожной сети может быть достигнуто за счет внедрения информационных систем. Один из экономически эффективных подходов для сбора данных о времени в пути заключается в использовании транспортных средств, оборудованных детекторами [1]. В исследовании предлагается метод оценки времени прохождения сегмента с использованием данных о времени прохождения ближайших автобусных маршрутов.

В результате проведения полевых исследований были выделены следующие проблемы: неисправность оборудования, неполный охват маршрутов и невозможность обновлять данные при изменении графика в режиме реального времени. В нормальных условиях движения между скоростями транспортного потока и личных автомобилей – небольшая корреляция. Сильная корреляция отмечается между временем задержки автобусов и автомобилей, в случае дорожно-транспортных происшествий, ремонтных работ дорожного полотна. Предполагается использование автомобильных датчиков для прогнозирования задержки транспортного потока.

Аналитическая модель оценки средней скорости движения представлена в виде [2]:

$$v_{cp} = \frac{(N_1 \times SL)}{(ST - SDT - N_2)} \quad (1)$$

где v_{cp} – средняя скорость движения; SL – длина сегмента; ST – время прохождения пути; SDT – время пребывания на остановке; N_1 , N_2 – эмпирические коэффициенты компенсации различий в производительности индивидуального транспорта и автобусов.

Линейная модель регрессии позволяющая связать время в пути и среднее время в пути сводится к следующему [2]:

$$ATT = a + b(BTT - TST) \quad (2)$$

где TST – общее время ожидания на всех автобусных остановках; BTT – время в пути; ATT – среднее время в пути.

Другая модификация общей модели:

$$ATT = \frac{LTS}{FFS} + b(BTT - TST) \quad (3)$$

где LTS – длина участка; FFS – скорость свободного потока.

В результате апробации общей модели (3) качество обработки данных стало выше. Поскольку коэффициенты моделей линейной регрессии оцениваются методом наименьших квадратов, который минимизирует сумму квадратов ошибок, всегда ожидается наличие небольших погрешностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева О.А. Математические модели оценки матрицы корреспонденций на основе данных детектора «вход-выход» подвижного состава городского пассажирского транспорта // Вестник ИрГТУ. 2012. № 2. (61). С. 66–68.

2. Hall, R., Vyas, N., Shyani, C., Sabnani, V., and Khetani, S. Evaluation of the OCTA Transit Probe System. PATH Research Report, UCB-ITS-PRR-99-39, November 1999.