

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

ОЦЕНКА МАТРИЦ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ С УЧЕТОМ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ТРАНСПОРТНЫЙ ПОТОК

Lebedeva O.A.

EVALUATION OF CORRESPONDENCE MATRICES TAKING INTO ACCOUNT TRANSPORT FLOW RESTRICTIONS

Аннотация. Модели прогнозирования спроса на поездки – ключевой инструмент анализа, используемый при планировании работы транспортной сети и развития инфраструктурных объектов. Актуальные исследования в рамках этой тематики направлены на сокращение времени и минимизацию затрат, связанных с разработкой модели прогнозирования спроса на поездки. В исследовании оценивается возможность восстановления точной матрицы корреспонденций на основе перегруженной сети, в котором учитываются базовая / исходная матрицы, транспортный поток и их влияние на качество сгенерированной матрицы.

Ключевые слова: оценка точности, матрица корреспонденций, транспортное планирование.

Abstract. Travel demand forecasting models are a key analysis tool used in transport network planning and infrastructure development. Relevant research within this topic is aimed at reducing the time and minimizing costs associated with the development of a forecasting model for travel demand, which is used for forecasting and planning. The study evaluates the possibility of recovering an exact correspondence matrix based on an overloaded network, which considers the conditions relative to the base / initial matrix, traffic flow and their impact on the quality of the generated matrix.

Keywords: accuracy assessment, correspondence matrix, transport planning.

Модели прогнозирования спроса на поездки являются ключевым инструментом анализа планирования перевозок с учетом реального объема транспортного потока, прогнозирования уровня автомобилизации и оценки эффективности работы транспортной сети [1].

Для решения задачи восстановления матриц корреспонденций в условиях перегрузки сети предоставляется возможность выбора маршрутов, отличных от кратчайшего пути, но без заторов на участках улично-дорожной сети. В модели предлагается использовать итеративный подход, пока соотношение маршрута и матрицы корреспонденций не станут допустимыми. Одним из способов реализации является использование равновесия для транспортных потоков, которое назначает функции стоимости: маршрута, проезда по определенному участку улично-дорожной сети, пути по сети как способ минимизировать затраты на поездки. Но этот подход чувствителен к вариациям и точности в подсчетах транспортных потоков и целевой матрице, что доказало тестирование на небольшой и простой транспортной сети.

Основная цель исследования – использование методологии для восстановления статистически значимой матрицы корреспонденции.

Процедура оценки матрицы корреспонденций – это итеративный (двух-уровневый) процесс, который включает этап восстановления матрицы и ее оценку, пока не будет достигнута сходимость результата.

Методология оценки матрицы корреспонденций для анализа выборки в условиях восстановления матрицы в реальных сетях включает следующие исходные данные [1]: базовая или начальная матрица корреспонденций; геоинформационные данные (обследуемый узел, улично-дорожная сеть); сетевые данные (транспортный поток, емкость, время, скорость).

Методы многолучевого распространения позволяют обновить статические матрицы корреспонденций, сравнивая восстановленные и измеренные потоки, используемые каждой парой отправления/назначения, применяя коэффициент обновления – отношение наблюдаемых потоков к назначенным парам. Процедура требует начальной оценки матрицы корреспонденций, которая может быть априорной оценкой, основанной на данных обследования, или быть сгенерирована синтетически. Традиционно исследования по данной тематике сосредоточены на методах оптимизации, при которых исходная матрица обновляется путем анализа транспортных потоков с использованием методов максимального правдоподобия, обобщенных наименьших квадратов или байесовских методов [2].

Результаты показали, что предварительная матрица необходима, в случае восстановления в условиях полной загрузки улично-дорожной сети, при тестировании в малых транспортных системах такие исследования можно проводить без нее. Так как четырехэтапное восстановление с применением модели спроса требует дорогостоящих обследований транспортных потоков и обширных данных о землепользовании, социально-экономических и демографических данных для генерации поездок, что делает предложенный метод хорошим вариантом для низкобюджетного анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Khan T., Anderson M. Accurately Estimating Origin/Destination Matrices in Situations with Limited Traffic Counts: Case Study Huntsville // AL International Journal of Traffic and Transportation Engineering 5(3), 2016. – pp.64-72.
2. Лебедева О.А., Антонов Д.В. Моделирование грузовых матриц корреспонденций гравитационным и энтропийным методами // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. №5 (100). С.118-122.