

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

**ОЦЕНКА МАТРИЦЫ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ УЧАСТНИКОВ
ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

Lebedeva O.A.

**EVALUATION CORRESPONDENCE MATRIX USING MODERN TECHNOLOGIES
FOR IDENTIFICATION OF ROAD USERS**

Аннотация. В статье представлена методология оценки матрицы корреспонденций с использованием современных технологий идентификации участников дорожного движения. Оценка матрицы «траектория — пункт отправления — пункт назначения» открывает новые возможности, как для выявления проблемных направлений перевозочного процесса, так и для планирования и прогнозирования работы автомобильного транспорта.

Ключевые слова: матрица, анализ транспортных потоков, граф.

Abstract. This article presents the methodology for evaluating the correspondence matrix using modern technologies for identifying road users. Evaluation of the matrix «trajectory - point of departure - point of destination» opens up new opportunities, both for identifying problematic areas of the transportation process, and for planning and forecasting the operation of road transport.

Keywords: matrix, traffic flow analysis, graph.

Оценка матрицы корреспонденций является сложной задачей для представления существующих методов и анализа транспортных потоков. Традиционно такие задачи решаются посредством оценки транспортных потоков, опросов и социально-экономическими моделями, но последние технологические достижения позволяют переосмыслить проблему [1-3]. Технологии идентификации участников дорожного движения, такие как датчики GPS, Bluetooth или Wi-Fi, предоставляют дополнительную информацию о пунктах отправления/назначения и выбранном маршруте. Эти данные используются для более полной оценки матрицы «траектория — пункт отправления — пункт назначения». Трехмерные матрицы расширяют концепцию традиционной оценки корреспонденций, предоставляя информацию о назначении транспортных потоков. Процесс оценки – обратная задача, целевая функция которой представляет собой компромисс между важными свойствами, которым должен удовлетворять поток.

В исследовании предоставим четкую и систематическую основу для оценки матрицы — комбинированный подход с использованием новых технологий, таких как GPS и Bluetooth, позволяющих осуществлять поиск траектории. Методология проиллюстрирована на рисунке 1.

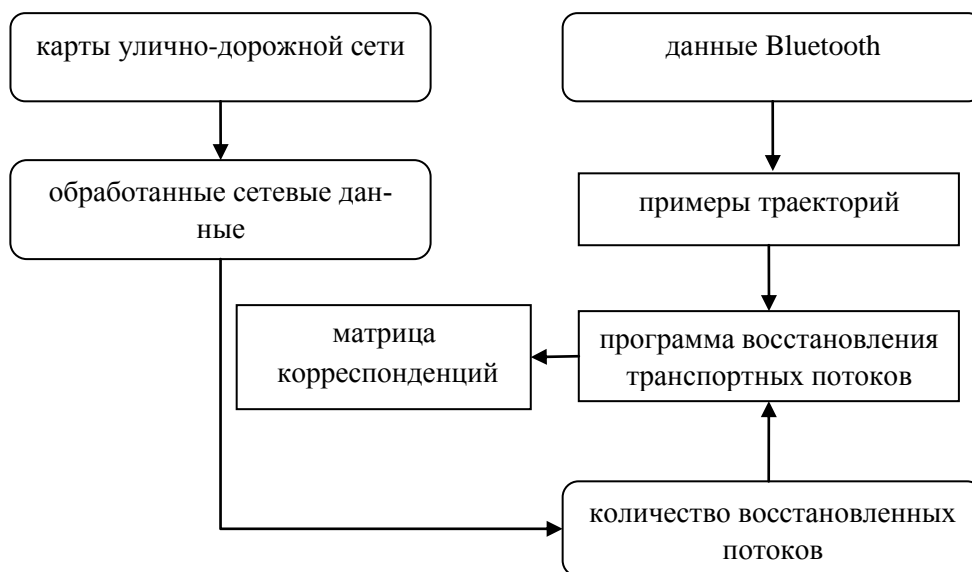


Рисунок 1 – Схема оценки матрицы корреспонденций

Предлагаемый метод заключается в решении задачи (1), адаптированной к случаю матрицы.

$$\hat{Q} \in \text{Arg min} \{ \gamma_{TC} f_{TC}(Q) + \gamma_{P} f_{P}(Q) + \gamma_{C} f_{C}(Q) + \gamma_{K} f_{K}(Q) + \gamma_{TV} f_{TV}(Q) \} \quad (1)$$

где f — выпуклые функции, моделирующие свойства, которым должны удовлетворять оценки (объем транспортных потоков в f_{TC} ; траектории Bluetooth в f_P ; функции расстояния в C). Остальные функции ограничивают набор решений (γ — положительные веса).

Рассмотренный метод восстановления матрицы корреспонденций упрощает процесс прогнозирования работы транспортной системы, подразумевая возможность дополнения модели другими данными.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Лебедева О.А.** Расчет основных характеристик маршрута на основе межостановочной матрицы / Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 9 (68). С. 145-148.
2. **Лебедева О.А., Антонов Д.В.** Моделирование грузовых матриц корреспонденций гравитационным и энтропийным методами / Вестник ИрГТУ. — 2015. — № 5 (100). — С. 118–122.
3. **Michau N.G., Pustelnik P., Borgnat P., Abry A., Bhaskar E.** Chung Combining traffic counts and Bluetooth data for link-origin-destination matrix estimation in large urban networks: The Brisbane case study, 2019, 15 p.