

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

Кулакова Ирина Михайловна,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: iyelkina@mail.ru

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ МАТРИЦ НА ОСНОВЕ ВНУТРИЗОНАЛЬНЫХ ПОЕЗДОК

Lebedeva O.A., Kulakova I.M.

APPROACH TO ASSESSING MATRIXES BASED ON INTRA-ZONE TRAVEL

Аннотация. В работе анализируются варианты решения задач оценки матриц на основе учета интенсивности движения на улично-дорожной сети. Масштабы задачи зависят от уровня разрешения системы зонирования и сетевого представления. Рассмотрен пример простой транспортной сети с крестообразным перекрестком.

Ключевые слова: транспортный поток, оценка интенсивности, матрица корреспонденций.

Abstract. The paper analyzes the options for solving the problems of estimating matrices based on taking into account the traffic intensity on the road network. The scale of the task depends on the level of resolution of the zoning system and the network view. An example of a simple transport network with a crossroads is considered.

Keywords: traffic flow, intensity estimation, correspondence matrix.

Оценка матриц корреспонденций на основе подсчета транспортного потока рассматривается как практическая альтернатива традиционным методам использования данных дорогостоящих опросов. Потенциал использования подсчета транспортных потоков для оценки матриц поездок был признан и на его основе разработано множество методов [1, 2].

Поездки, пункты отправления и назначения, которые находятся в одной и той же зоне, вызывают некоторые сложности в традиционных моделях в тот момент, когда большая часть внутризональной поездки происходит вне закодированных звеньев. Это затрудняет расчет надлежащих затрат на поездку для модели или распределение их по сети на этапе назначения.

Масштабы задачи зависят от уровня разрешения системы зонирования и сетевого представления. Одним из критериев при выборе этого уровня является «тип поездок», которым можно пренебречь с точки зрения нагрузки на сеть. Например, поездки из внешней зоны в нее же не будут отображаться в изучаемой области и могут быть проигнорированы.

Любое исследование, оценивающее матрицу поездок на основе подсчета транспортного потока, должно учитывать трудности при назначении внутризональных поездок в сети и выбирать такой уровень разрешения, чтобы можно было безопасно игнорировать внутризональные поездки (T_{ij}). Это не означает большие потери, если предположить в дальнейшем, что все $T_{ij} = 0$ для $i = j$ для подходящего уровня детализации представления сети и зонирования. Это

условие уменьшает число неизвестных, но не влияет ни на одно из предположений.

Проиллюстрируем пример простой сети на рисунке 1.

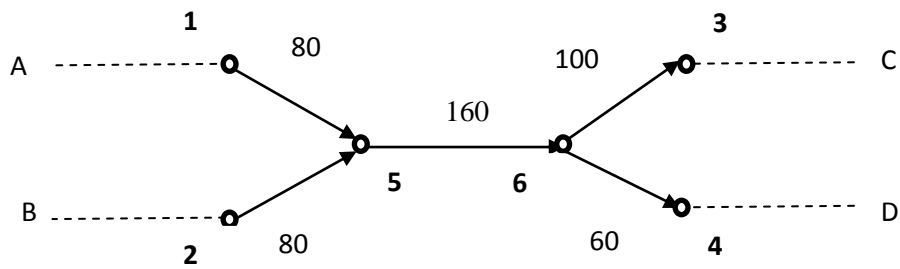


Рисунок 1 – Простая сеть с подсчетом потока

Эта сеть имеет 2 пункта отправления (А и В), два пункта назначения (С и D), 4 центроидных звена (a_1, b_2, c_3, d_4) и 5 звеньев (1-5, 2-5, 3-6, 4-6, 5-6). На рисунке изображены подсчеты по 5 звеньям, например, $V_{25} = 80$ поездов. В этом примере 5 линейных уравнений:

$$T_{13} + T_{14} - 80 = 0$$

$$T_{23} + T_{24} - 80 = 0$$

$$T_{13} + T_{23} - 100 = 0$$

$$T_{13} + T_{14} - 60 = 0$$

$$T_{13} + T_{14} + T_{23} + T_{24} - 160 = 0$$

Есть пять уравнений для четырех неизвестных. Эти уравнения совместимы, но только три из них независимы. Если на матрицу наложено условие $T_{ij} \sim 0$ и для каждой ячейки принимаются только целые значения, то в этом случае имеется пятьдесят одна различная матрица, удовлетворяющая уравнениям. В общем, количество (целочисленных) матриц, которые удовлетворяют решению задачи такого типа очень велико в зависимости от количества неизвестных. Выбор среди этих матриц оптимальной является сложной исследовательской задачей.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Лебедева, О. А.** Оценка матриц корреспонденций с учетом ограничений на транспортный поток / О. А. Лебедева // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2021. № 8. С. 183-184.

2. **Лебедева, О. А.** Сравнительный анализ существующих методик разработки матриц корреспонденций / О. А. Лебедева // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2021. № 8. С. 181-182.