

УДК 656.021, 656.027

Полтавская Юлия Олеговна,  
к.т.н., старший преподаватель кафедры «Управление на автомобильном транспорте»,  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,  
e-mail: juliapoltavskaya@mail.ru

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОПОСТАВИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

Poltavskaya Y.O.

### MODERN METHODS OF SURVEYING THE STREET-ROAD NETWORK USING COMPARATIVE ANALYSIS

**Аннотация.** В статье рассмотрен метод обследования улично-дорожной сети, базирующийся на сопоставительном анализе номерных знаков транспортных средств и времени прибытия на контрольно-пропускные пункты. В табличной форме приведена более подробная сравнительная характеристика методов сопоставительного анализа. Обозначен объем минимальной выборки для проведения исследования рассмотренным методом.

**Ключевые слова:** улично-дорожная сеть, контрольно-пропускной пункт, интенсивность движения, продолжительность движения.

**Abstract.** The article describes the method of inspection of the road network, based on a comparative analysis of vehicle license plates and time of arrival at checkpoints. A tabular form provides a more detailed comparative description of the methods of comparative analysis. The minimum sample size marked for the study by the considered method.

**Keywords:** road network, checkpoints, traffic intensity, travel time.

В настоящее время автоматическое распознавание государственных номеров транспортных средств (ТС) применяется для автоматизации работы парковок, контрольно-пропускных пунктов, логистических и складских комплексов, учета транспорта на автомагистралях, весовых, заправочных станциях, а также для управления доступом ТС на территорию многоквартирных жилых домов и загородных поселков.

Однако эти системы представляют особый интерес и для сбора данных о про-

должительности движения транспортных средств на исследуемых маршрутах.

Сбор данных о продолжительности движения основан на использовании метода сопоставительного анализа. Метод заключается в учете автомобильных номеров и времени прибытия на определенные контрольно-пропускные пункты. Далее номерные знаки ТС сопоставляются между последовательными контрольно-пропускными пунктами, и вычисляется разница времени прибытия (рисунок 1).

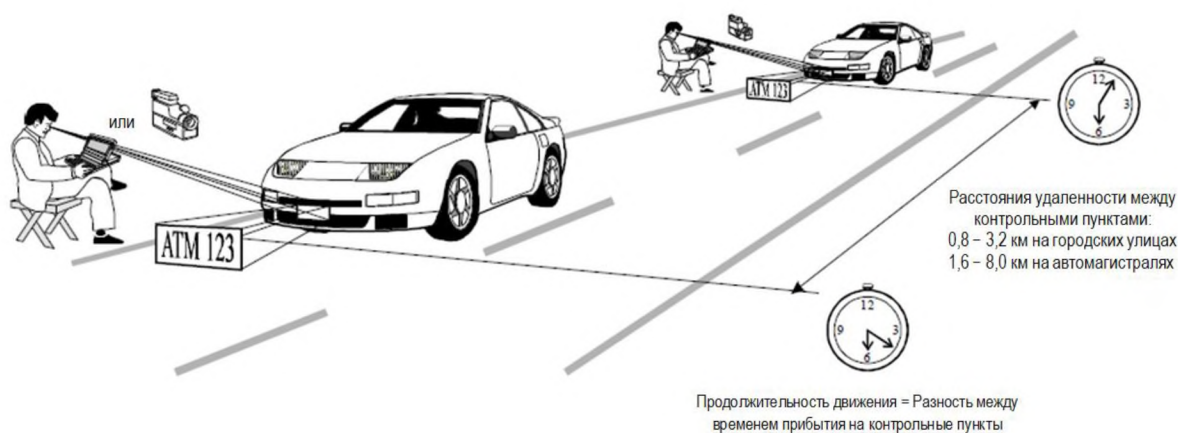


Рисунок 1 – Иллюстрация метода обследования улично-дорожной сети с использованием сопоставительного анализа [1]

Существуют четыре основных метода сопоставительного анализа [2]:

1. ручной ввод номерных знаков и времени прибытия в компьютер;
2. учет номерных знаков в полевых условиях с помощью переносных компьютеров, которые автоматически отмечают время прибытия;
3. сбор данных с помощью видеокамер и ручная расшифровка номерных знаков учетчиком;
4. автоматическое распознавание номерных знаков и времени прибытия на контрольные пункты при помощи соответствующего программного обеспечения.

Сопоставительный анализ номерных знаков ТС для сбора данных о продолжительности поездки имеет следующие преимущества:

- возможность получения большого объема данных, что необходимо для определения вариационного размаха продолжительности движения среди транспортных средств в общем потоке;
- обеспечение непрерывности времени поездки в течение периода сбора данных и

способность анализировать короткие периоды времени;

- возможность перемещения оборудования для сбора данных между контрольными пунктами.

К недостаткам метода относят следующие:

- сбор данных о продолжительности движения ограничен количеством мест, где можно разместить видеокамеры и наблюдателей (учетчиков);
- ограниченный географический охват за один день исследования;
- переносные компьютеры менее практичны для скоростных автомагистралей или протяженных участков дороги с низкой интенсивностью движения;
- точность считывания номерных знаков является проблемой для ручного метода и переносных компьютеров;
- привлечение большого количества сотрудников для сбора данных.

Преимущества и недостатки по каждому методу сопоставительного анализа приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Сравнение методов сопоставительного анализа

Метод сбора данных	Уровень параметра				
	Точность данных	Сжатие данных	Детализация данных	Автоматизация процесса	Стоимость сбора данных
1. Ручная запись	низкий	низкий	средний	низкий	средний
2. Учет с помощью переносных компьютеров	средний	средний	средний	высокий	низкий/средний
3. Сбор данных с помощью видеокамер и ручная расшифровка	средний/высокий	низкий	высокий	средний	средний
4. Автоматическое распознавание с применением программного обеспечения	средний/высокий	средний/высокий	высокий	высокий	средний

Количество контрольных пунктов на маршруте будет зависеть от характера проезжей части и конфигурации улично-дорожной сети. На дорогах с относительно высокой интенсивностью движения контрольные пункты должны располагаться ближе, чем на дорогах с более низкой интенсивностью. Кроме того, контрольные пункты также должны располагаться на основных развязках и пересечениях проезжих частей.

Ниже приведены рекомендации [3, 4], касаемые расстояния удаленности между оборудованными контрольными пунктами для сопоставительного анализа:

- автомагистрали / скоростные шоссе с высокой интенсивностью движения – от 1,6 до 4,8 км;
- автомагистрали / скоростные шоссе с низкой интенсивностью движения – от 4,8 до 8,0 км;
- городские улицы с высокой интенсивностью движения – от 0,8 до 1,6 км;
- городские улицы с низкой интенсивностью движения – от 1,6 до 3,2 км.

Приведенные диапазоны являются приблизительными, а фактическая длина исследуемого сегмента улично-дорожной сети может варьироваться в зависимости от уста-

новленных целей исследования, категории дороги и интенсивности движения. При выборе местоположения контрольных пунктов и интервалов между ними следует основываться на ранее проведенных обследованиях улично-дорожной сети.

Исследования автора Berry D.S. [5, 6] показали, что в общих случаях необходимый объем выборки должен составлять от 25 до 102 значений. В руководстве по исследованиям в области транспорта (Institute of Transportation Engineers, ITE) сообщается о минимальном размере выборки в 50 значений [7, 8].

На рисунке 2 приведено графическое представление зависимости стандартного отклонения от объема выборки продолжительности движения. При минимальном объеме выборки стандартное отклонение варьируется в пределах от 0,68 до 1,13, однако уже при объеме выборки 350 значений вариационный размах значений стандартного отклонения снижается.

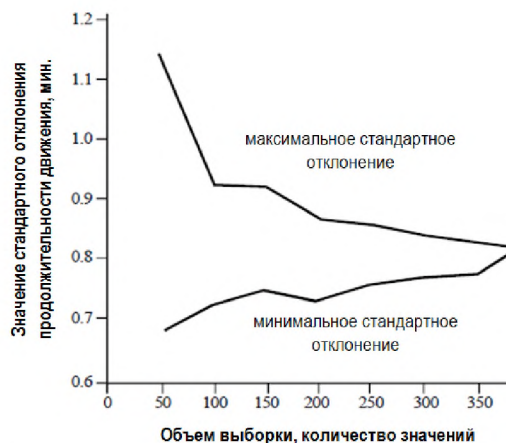


Рисунок 2 – Зависимость стандартного отклонения от объема выборки продолжительности движения

Завершающим этапом обследования улично-дорожной сети является определение значимости фактического объема выборки для заданного уровня достоверности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lomax, T. Quantifying Congestion: User's Guide / Lomax, T., Turner S., Shunk G., Levinson H.S., Pratt R.H., Bay P.N., Douglas G.B. // NCHRP Report 398. Transportation Research Board, Washington, DC, 2007.
2. Washburn, S.S., Nihan N.L. Using Voice Recognition to Collect License Plate Data for Travel Time Studies // Transportation Research Record 1593. TRB, National Research Council, Washington, DC, 2009. – pp. 41-46.
3. Bailey, M., Rawling F.G. A Computerized Travel Time Study for Northeastern Illinois: Methodology and Commentary // Working Paper 91-01. Chicago Area Transportation Study, Chicago, Illinois, 2011.
4. Bailey, M., Rawling F.G. A Computerized Travel Time Study for Northeastern Illinois // Operations Review. Chicago Area Transportation Study, Chicago, Illinois, Winter 2013. – pp. 15-21.
5. Berry, D.S. Evaluation of Techniques for Determining Over-All Travel Time // Proceedings. Highway Research Board, National Research Council, Volume 31, 1952 – pp. 429-439.
6. Berry, D.S., Green F.H. Techniques for Measuring Over-All Speeds in Urban Areas // Proceedings. Highway Research Board, National Research Council, Volume 28, 1949, pp. 311-318.
7. Manual of Transportation Engineering Studies. Robertson, H.D., editor, Institute of Transportation Engineers, Washington, DC, 1994.
8. Shuldiner, P.W., D'Agostino S.A., Woodson J.B. Determining Detailed Origin-Destination and Travel Time Patterns Using Video and Machine Vision License Plate Matching // Transportation Research Record 1551. TRB, National Research Council, Washington, DC, 2016, pp. 8-17.