

УДК 656.13.08

ДОПОЛНЕНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗАГРУЗКИ ГОРОДСКИХ УЛИЦ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Н.А. Вяльшин, А.В. Адмакин, студенты гр. ОДб-121, IV курс
Научный руководитель: А.В. Косолапов, к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
им. Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

Проблема транспортных заторов на улицах крупных городов и пригородных трассах как никогда актуальна. С каждым годом автомобилей в стране становится всё больше и больше. Проблема заторов на дорогах требует решения, причём, чем скорее, тем лучше как для отдельного человека, чьё время тратится впустую, так и для экономики страны в целом.

Одним из способов решения данной задачи мы считаем перераспределение транспортных потоков по улично-дорожной сети, путём информирования водителей о состоянии дорожного движения на улицах города.

Методики определения времени поездки

Традиционным методом сбора информации о времени поездки является использование тестовых автомобилей. Тестовые автомобили должны двигаться по определённым маршрутам, на которых установлены пункты контроля, фиксирующие время прибытия автомобиля. В свою очередь, полученные данные используются для расчёта времени, затраченного на проезд по каждому отрезку маршрута [3].

В зависимости от условий эксперимента, водители тестовых автомобилей выбирают одну из трёх стратегий управления [3]:

- в стратегии «плавающего автомобиля» необходимо, чтобы автомобиль двигался в типичном для данного состояния транспортного потока режиме. Внешним признаком правильности режима движения является примерное равенство числа автомобилей, обогнанных автомобилем-лабораторией и обогнавших автомобиль-лабораторию;
- при использовании методики «максимального автомобиля», автомобиль-лаборатория движется с максимально возможной скоростью, являющейся безопасной и конструктивно предусмотренной;
- метод «среднего автомобиля» требует от водителей поддержания скорости тестовых автомобилей на среднем для потока уровне.

Существует три метода учёта исследуемых характеристик [4]:

- ручной;
- с использованием самопишущих приборов-тахографов;
- с использованием систем глобального позиционирования (ГЛОНАСС и GPS).

Методика проведения натурального эксперимента

Методика проведения натурального эксперимента заключается в фиксации двумя наблюдателями номерных знаков транспортных средств и фиксации моментов заезда и выезда этих транспортных средств на определённые участки проезжей части. Это позволит определить скорость сообщения и время сообщения, как отдельного транспортного средства, так и транспортного потока в целом [1].

Методики оценки уровня загрузки дороги движением

В нашем же случае проведение натурального эксперимента не требуется, так как мы имеем возможность получать данные о местоположении и скорости «плавающего» автомобиля в автоматизированном режиме. В качестве автомобилей-лабораторий выступают маршрутные автобусы, оборудованные системой глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS.

Получаемые данные позволяют вычислить время, затрачиваемое на преодоление интересующего нас участка пути. Исходя из этого, мы имеем возможность оценить среднюю скорость на участке. Сопоставляя полученные результаты с идеальными, мы получаем картину состояния дорожного движения на интересующем нас участке улично-дорожной сети.

Так же нам известно, что по отрезку дороги всегда движутся несколько автобусов с некоторым временным интервалом. Поэтому возможно использования другого метода оценки уровня загрузки – с использованием градиента скорости «плавающих» автомобилей [2]:

$$G_{V_{FC}} = \frac{(v_i - v_j)}{v_j},$$

где $G_{V_{FC}}$ – градиент скорости «плавающего» автомобиля;

V_i – скорость последующего «плавающего» автомобиля, находящегося в измеряемом пространственно-временном срезе, м/с;

V_j – скорость предыдущего «плавающего» автомобиля, находящегося в измеряемом пространственно-временном срезе, м/с.

Для расчёта вышеизложенного показателя нами был проведён замер скоростей автобуса маршрута № 16, движущегося по проспекту Октябрьскому, с помощью портативного GPS-навигатора (синие линии на рис. 1 и 2). Также, для получения эталонных показателей для дальнейшего сравнения был использован легковой автомобиль (красные линии на рис. 1 и 2), двигавшийся по тому же маршруту в сходной дорожной обстановке, со средней скоростью потока.

Традиционно подсчёт градиента производят по модулю, что позволяет отыскивать экстремальные точки изменения условий движения. Мы же предлагаем вести подсчёт не по модулю – это позволит говорить не только о фактах изменения скорости, но и о тенденции: разогнался ли автомобиль-лаборатория («плавающий» автобус) или тормозил. В этом случае график будет выполнен как выше оси абсцисс, так и ниже её.

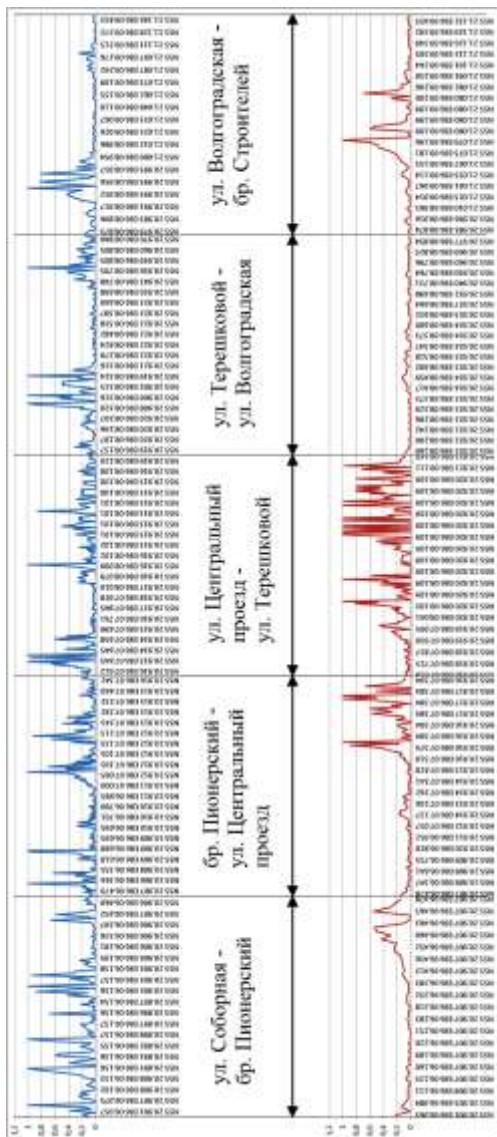


Рисунок 1 – График изменения градиента скорости «плавающего» автомобиля, взятого по модулю

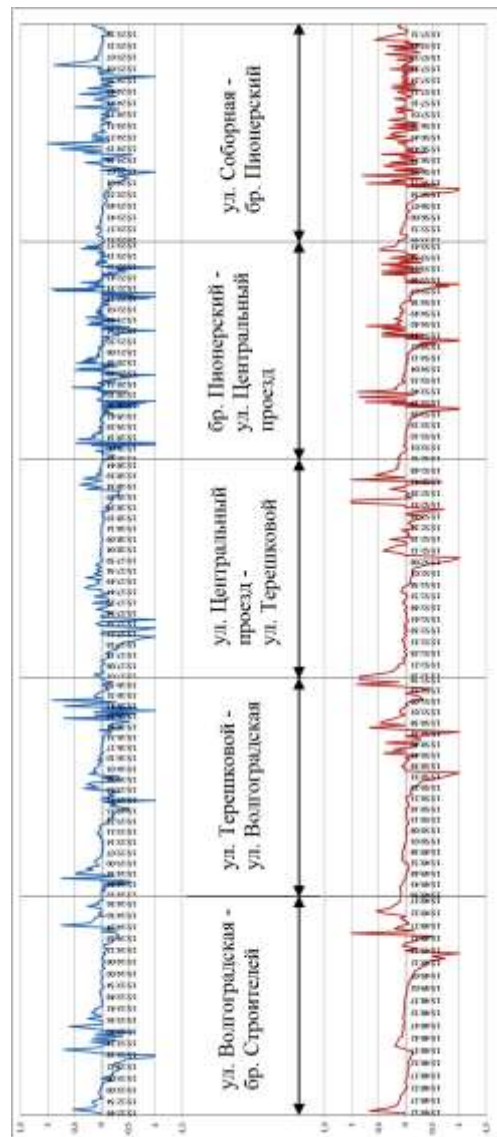


Рисунок 2 – График изменения градиента скорости «плавающего» автомобиля без использования модуля

Список литературы:

1. Клинковштейн, Г. И. Организация дорожного движения [Текст] : Г. И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев. – Москва : Транспорт, 2001. – 247 с.
2. Крысин, С. Н. Разработка автоматизированной информационной системы контроля уровня загрузки улично-дорожных сетей городов / дисс. ... магист. ; ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева». – Кемерово, 2015. – 127 с.
3. Yan Xiao. Hybrid Approaches to Estimating Freeway Travel Times Using Point Traffic Detector Data [Текст] – Florida, 2011. – 196 p.
4. Shawn M. Turner, William L. Eisele, Robert J. Benz, Douglas J. Holdener. Travel time data collection handbook [Текст] // Texas Transportation Institute, 1998. – 341 p.