

УДК 625.096

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ АВТОТРАНСПОРТА

Е.М. Вахьянов, старший преподаватель кафедры автомобильных дорог
и городского кадастра (КузГТУ) г. Кемерово
Ю.Д. Корчагина, студентка группы СДб-151 (КузГТУ) г. Кемерово

Проблема автомобильных пробок на дорогах городов России, в особенности крупных (Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Казань и др.) с каждым годом становится все актуальнее.

Машин на дорогах городов становится все больше и больше, и как следствие, растут заторы на дорогах. Проблема пробок на дорогах требует решения - чем скорее, тем лучше, как для отдельного человека, чье время тратится впустую, так и для экономики страны в целом.

Пробка - это полное или почти полное прекращение движения транспорта на участке автомобильной дороги за счет существенного превышения интенсивности прибывающих потоков над пропускной способностью участка автомобильной дороги.

Существует несколько способов решения сложившейся проблемы:

- Увеличение пропускной способности дорог и улиц за счет повышения категорийности, строительство многоуровневых развязок;
- Уменьшение количества автомобилей (увеличение транспортного налога, повышение цен на ГСМ, устройство платных участков дорог, запрет въезда личного транспорта на определенные участки дорог);
- Оптимизация работы светофоров, включение светофорных объектов в единую автоматизированную улично-дорожную транспортную сеть.

С точки зрения экономической эффективности рациональнее всего начинать решать проблему пробок с оптимизации режимов движения на уже существующей дорожно-транспортной сети автомобильных дорог.

Для анализа ситуации на данный момент времени существуют различные системы мониторинга и контроля дорожного трафика, с помощью которых можно проанализировать текущую интенсивность автомобильного потока.

Интенсивность дорожного движения – это основной показатель, который регламентирует категорийность автодороги и определяется как количество автомобилей прошедшее сечение дороги за единицу времени[4].

Сбор данных об интенсивности движения автомобилей производится на всех автомобильных дорогах на протяжении всего срока их эксплуатации. Погрешности измерений во многом зависят от способа проведения измерения[2]. На основании собранных данных определяется среднегодовая, среднемесячная, а так же наибольшая часовая интенсивность в течении месяца, максимальная и минимальная суточная за весь период[3].

При осуществлении мониторинга интенсивности движения специалисты используют общепринятую систему классификации ТС. Согласно которой транспортные средства делятся на категории А, В, С, D. При подсчете транспортных средств не берут во внимание только мопеды и велосипеды[1].

Для измерения плотности транспортного потока применяются следующие автоматические устройства:

- пневматический счетчик, состоящий из шланга, уложенного поперек проезжей части (регистрация происходит при нажатии каждой из проезжающих осей автомобиля);
- механический счетчик, представляющий из себя педаль, наезжая на которую происходит фиксация проезда транспортного средства;
- фотоэлектрический счетчик, принцип работы которого основан на срабатывании фотоэлемента при проезде автомобиля через световой луч (для исключения вероятности пересечения луча несколькими транспортными средствами одновременно, которые передвигаются на разных полосах движения, лучи счетчиков устанавливаются под углом 25 – 30 градусов к оси дороги);
- магнитно-индукционные счетчики. Этот тип счетчиков предусматривает устройство замкнутого контура в теле дорожной одежды, проезд ТС над которым вызывает электрический импульс и как следствие срабатывание датчика. Такой тип счетчиков очень прост и в процессе эксплуатации не требует регулировок;
- аппаратура радиолокационного типа, позволяющая регистрировать скоростной режим движения транспорта и его количество;
- полуавтоматические устройства. Фиксация и тип ТС средства производится вручную оператором, а обработка данных и суммирование транспортных средств производится автоматически[6].

Все перечисленные устройства, в зависимости от типа, имеют ряд серьезных недостатков:

- большая погрешность, невозможность определения типа ТС;
- высокая стоимость;
- сложность монтажа;
- трудоемкость процесса, человеческий фактор;
- и т.д..

Таким образом их использование при сборе данных для формирования единой уличной дорожно-транспортной сети становится неэффективным.

Современный путь решения проблемы предложили Американо-Корейские ученые. Они сделали акцент на создание нейросетевого алгоритма. Инженеры решили отказаться от использования дорогостоящего специализированного оборудования и в своей методике задействовали всего два ноутбука с Wi-Fi передатчиками. Благодаря изменению уровня сигнала между компьютерами алгоритм способен обнаруживать тип проезжающего автомобиля. Для начала нейросеть научили идентифицировать легковые машины, грузовики и мотоциклы. Точность определения прохождения по

дороге различных типов транспорта очень высокая — около 99,4%. Точность определения типа транспорта уже ниже — от 83,3% до 99,7%. Среднее значение составило 91,1% [7].

Для работы системы нужно два ноутбука с Wi-Fi передатчиками, установить которые необходимо с разных сторон дороги. Во время проведения испытаний ученые задействовали еще 2 ноутбука с подключенными камерами, что позволило просчитать количество проезжавших мимо автомобилей и установить тип транспортного средства. Данные с камер применялись для настройки и калибровки значений рассчитанных нейросетью. Принцип работы системы — анализ изменившегося радиосигнала, на свойства которого влияют автомобили движущиеся по дороге. Для определения типа машины разработчики использовали сверхточную нейросеть, которую обучали распознавать типы ТС в течение 120 часов. Данные для обучения были получены в «полевых условиях» уже в процессе работы на дороге [7].

Таким образом при использовании всего 2-х ноутбуков возможно очень быстро и с высокой точностью определить интенсивность и состав транспортного потока, практически на любой автомобильной дороге. Озвученная методика превосходит существующие устройства по своей универсальности, мобильности и стоимости, что выгодно выделяет ее на их фоне. Внедрение подобных систем очень важно для оптимизации режимов движения транспортных средств в городской черте, ведь четкое понимание интенсивности и состава потока позволит принимать более эффективные инженерные решения при эксплуатации дорог.

Список литературы

1. ГОСТ 32965-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Методы учета интенсивности движения транспортного потока.
2. ОДМ 218.2.032-2013 Методические рекомендации по учету движения транспортных средств на автомобильных дорогах. Федеральное дорожное агентство Росавтодор, Москва 2015.
3. Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах.
4. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения. — М.: Транспорт, 1982. — С. 110.
5. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись и библиографическое описание. Общие требования и правила составления. - М.: Изд-во стандартов, 2004. - 62 с.
6. Замеры интенсивности транспортных потоков // Промтерра URL: <http://www.prom-terra.ru/articles/339-zamery-intensivnosti-transportnyh-potokov.html>
7. DeepWiTraffic: Low Cost WiFi-Based Traffic Monitoring System Using Deep Learning // arxiv.org URL: <https://arxiv.org/abs/1812.08208>