электронный журнал
МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
Издатель ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н.Э. Баумана". Эл No. ФС77-51038.

 # 03, март 2016

УДК 656.13

Анализ элементов и перспективы использования интеллектуальной транспортной системы

***Мусинова З.В.**, студент*
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Промышленная логистика»

***Сидельников И.Д.** студент*
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Промышленная логистика»

Научный руководитель: Волкова М.В., к.э.н., доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Промышленная логистика»
mvvvolkova@bmstu.ru

Введение

В последние десятилетия во многих развитых странах остро встал вопрос борьбы с пробками и нарушением правил дорожного движения. Планировка городов и протяженность дорог не рассчитаны на постоянно растущий поток автомобилей. Но города перестроить заново мы не можем, чтобы увеличить пропускную способность дорог, так же мы не можем убрать все машины с улиц городов. Решение данных проблем – сложная задача. В разных странах данные проблемы решают по-разному.

Опыт зарубежных городов

Столица Японии Токио сильно напоминает Москву: количеством автомобилей, населением и планировкой. Правда в Токио средняя скорость движения менее 40км/ч считается пробкой, а менее 20км/ч уже коллапсом. Японцы потратили несколько миллиардов долларов и установили ультразвуковые датчики, которые считывают дорожную ситуацию, 15 тысяч камер и 20 тысяч инфракрасных передатчиков, которые помогают проезжающим водителям построить оптимальный маршрут. Помимо этого продолжается строительство новых дорог и модернизация старых. Уже построено 12

колец аналогов МКАД, некоторые развязки имеют 5 уровней и верхние уровни платные. Самым главным является центр дорожного регулирования. Сотрудники центра могут поменять работу любого светофора, они обладают абсолютно всей информацией касающейся дорожной обстановки. Работают в этом центе всего шесть человек, что является предметом гордости. На данный момент Токио самая технологичная столица мира и проблема пробок практически решена с помощью интеллектуальной транспортной системы. Нью-Йорк делит последнее место с Токио в рейтинге городов с самыми большими дорожными пробками[1].



Рис. 1. Методы борьбы с пробками в Токио и Нью-Йорке

В Великобритании въезд в центр Лондона для частного транспорта платный. От сбора освобождены городские автобусы, мотоциклы, скутеры, такси, велосипеды, электрокары. Жители, проживающие в центре, получают 90% скидку. Камеры считывают номера всех въезжающих автомобилей, распознают их, сравнивают с базой и высылают квитанцию владельцу автомобиля. Стоимость въезда в город составляет 10 фунтов, а оплату необходимо произвести в тот же день. В случае несвоевременно оплаты – штраф в десятикратном размере. Аналогично приходят квитанции за нарушения правил. За последнее десятилетие количество смертей среди пешеходов из-за аварий сократилось почти на треть[2]. Главное – был достигнут желаемый результат: число машин в центе Лондона сократилось на 20-25%, средняя скорость в городе выросла с 20 км/ч почти до 35 км/ч. В результате остались довольны и сами водители, которые, совсем недавно, были жестко против введения платного въезда. А деньги собранные с автолюбителей идут на развитие общественного транспорта.



Рис. 2. Методы борьбы с пробками в Лондоне

Одни из самых жестких мер приняты в Сингапуре. В Сингапуре детекторы транспорта стоят на каждых 500 метрах, видеокамеры – на каждом километре трасс. Кроме того, видеокамерами оборудован каждый светофор и городские автобусы. В сборе информации помогают такси, оснащенные транспондерами – приборами, позволяющими отслеживать положение машины и скорость ее передвижения. В Сингапуре контролируется рост количества личных автомобилей, с помощью квот, пошлин и налогов. Чтобы просто получить право на покупку автомобиля необходимо заплатить около 20 000 долларов. В результате автопарк растет запланировано на 3% в год, а на каждую 1000 человек приходится 178 машин, это очень скромный показатель. Кроме этого для борьбы с заторами государственные учреждения начинают работать в разное время, чтобы служащие не выезжали на работу в одно время[2].



Рис. 3. Методы борьбы с пробками в Сингапуре

Ситуация в России

В большинстве стран для борьбы с пробками, для повышения безопасности на дорогах, для продуктивного сотрудничества различных служб используются интеллектуальные транспортные системы. В России на основе опыта других стран так же начато внедрение программ интеллектуального контроля дорожного движения, для борьбы с пробками, особенно в московском регионе. Система в целом разрабатывается уже несколько лет, но внедряют отдельные элементы сначала в тестовом режиме, а потом в полном масштабе. На данный момент система полностью еще не внедрена.

Один из элементов программы - «оцифровка» знаков дорожного движения и установка на них электронных меток. В будущем знак сможет «общаться» с водителем. Для этого на автомобиль будет установлен датчик, который будет поддерживать связь с системами оповещения. Благодаря этим датчикам водитель заранее будет предупрежден об ограничении скорости, крутом повороте и т.д., а главное водитель не сможет пропустить сигнал.

Включение и выключение светофоров отныне будет осуществлять интеллектуальная система управления. Светофоры будут оборудованы камерами и датчиками, информация с которых будет передаваться в единый центр. На основании всей полученной информации система будет менять работу светофоров. Интеллектуальная система будет запускать «зелёные волны» в часы пик по вылетным магистралям. Если система видит, что в одном из направлений идет большой поток машин, она его притормаживает, чтобы машины не скапливались в центре города. В 2014 году было установлено 248 контроллеров на светофоры. Теперь они работают вместе с камерами и датчиками скорости. С использованием этих контролеров в 2015 году запущен эксперимент по предоставлению приоритета общественному транспорту. На расстоянии 100 метров от светофора стоит датчик, который фиксирует проезжающий трамвай и передает информацию на светофор. Когда трамвай подъезжает к перекрестку, ему горит зеленый и он без остановки проезжает. Так же власти дают «зеленую волну» автобусам во время сбоев в метро. Если верить зарубежному опыту, то оптимизация работы светофоров на 20% повышает пропускную способность магистралей[3].

Так же на дорогах устанавливают камеры фотовидеофиксации. По данным исследования столичного Центра организации дорожного движения в 2013 году количество аварий на участках, оборудованных камерами, сократилось на 23,4% по сравнению с 2012 годом. Именно поэтому решено и дальше увеличивать их количество[4]. Камеры помогают снизить аварийность, а также приносят доход государству. Так с начала

2014 года в Подмосковье было сделано 3,7 млн снимков, из которых 2 млн снимков были в хорошем качестве и на их основе были оформлены постановления на сумму 1,13 млрд рублей. Всего в области установлено 186 камер.

Технические решения, перечисленные выше, являются элементами интеллектуальной системы управления транспортом, представленной на рисунке 4.

Интеллектуальная транспортная система состоит из[5]:

- Система мониторинга параметров транспортных потоков;
- система информирования участников дорожного движения;
- система управления техническими средствами регулирования и организации дорожного движения;
- система телеобзора; система управления парковочным пространством;
- система фотовидеофиксации нарушений Правил дорожного движения;
- система навигационно-информационного обеспечения на основе ГЛОНАСС.



Рис. 4. Интеллектуальная транспортная система

Информация, поступаемая с ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система), позволяет системе рассчитывать оптимальную работу светофоров, просчитывать оптимальный маршрут движения автомобиля с учетом данных о пробках, авариях, ремонтных работах. Помимо этого система будет отслеживать номера всех проезжающих автомобилей и выявлять те, которые не прошли техосмотр, не получили страховку, находятся в розыске[6].

Интеллектуальная транспортная система должна связать все службы в единую сеть. На данный момент за дорожным покрытием, за состоянием мостов и тоннелей следят разные службы, поэтому решение проблем растянуто во времени, что ухудшает транспортную ситуацию. Полная интеграция системы позволит моделировать и регулировать транспортные потоки в городе, учитывая дорожную обстановку в режиме реального времени. Водители заблаговременно будут предупреждены о ремонте дороги или чрезвычайном происшествии, а так же будут оповещены все службы, чтобы как можно быстрее приступить к устранению аварий. На данный момент в Москве уже создана инфраструктура, которая постоянно совершенствуется, необходимая для эффективного функционирования системы: платные парковки, полосы приоритетного движения для общественного транспорта, средства автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения, мониторинг условий движения, имеется информация о свободных местах на парковках, информация о движении общественного транспорта в режиме реального времени. Особенно важна реализация взаимосвязи всего общественного транспорта, ведь именно она позволит осуществить его комфортное использование. Что это дает обычному жителю города? Например, если опаздывает электричка, то интеллектуальная транспортная система сможет «придержать» автобус и троллейбус, «привязанные» к ней, а также открыть турникет на станции, чтобы не было давки и столпотворения, из-за «накладки» прибытия двух электричек.

К примеру, в Москве в полном объеме в этом году запущено приложение «Транспорт», интерфейс представлен на рисунке 5. В этом приложении все желающие могут посмотреть, какие транспортные средства и через сколько прибудут на остановку, сколько времени потребуется интересующему транспортному средству для достижения той или иной остановки, а также просто отслеживать местоположение на маршруте в режиме реального времени.

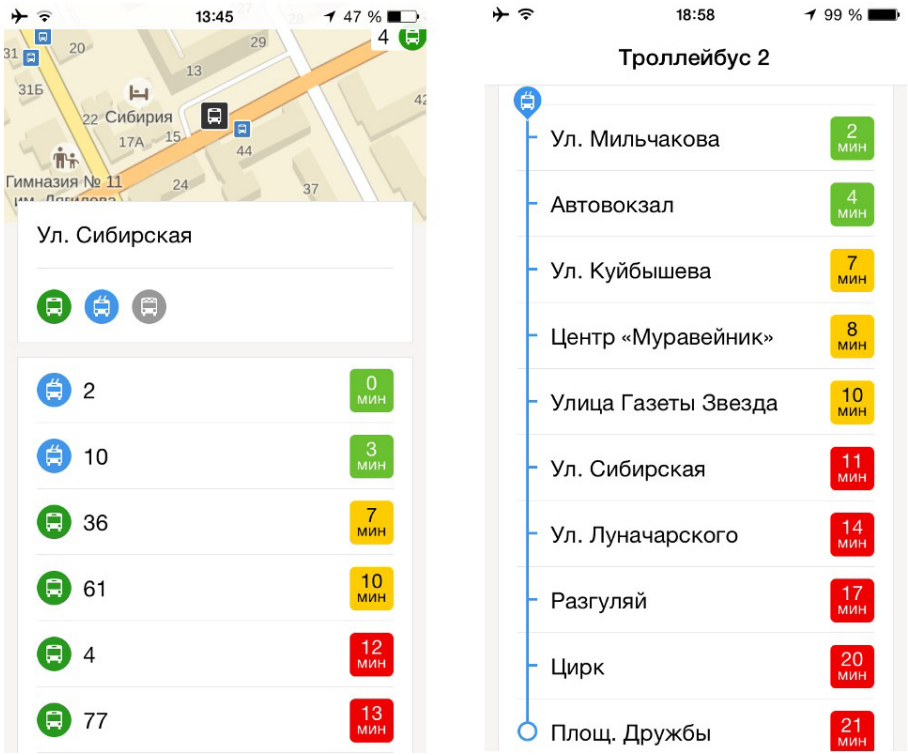


Рис. 5. Интерфейс приложения «Транспорт»

Информацию о местонахождения транспорта также сообщают информационные табло на остановках. Однако приложение не дает долгосрочных прогнозов из-за дорожной ситуации. Точный прогноз – до 5 минут, «зеленая зона» на рис. , ориентировочный – от 5 до 10 минут, «желтая зона», и прогнозируемый – от 10 минут и больше, соответственно, «красная зона». Цель данной системы – чтобы человек мог спрогнозировать время в пути с «точностью до минуты», но для достижения таких результатов необходимо чтобы «зеленая зона» была не до 5, а до 35-40 минут. Именно эта проблема является «узким местом», мешающим полноценно и планово использовать систему. Для устранения «узкого места» необходимо вести работу в направлении «разгрузки» дорожного трафика.

Заключение

Интеллектуальные транспортные системы не способны полностью решить проблемы с пробками. Это всего лишь прекрасный инструмент для сбора статистической информации. После сбора информации можно принять решение о модернизации трасс, расширении, строительстве новых дорог и развязок, запуске дополнительного общественного транспорта.

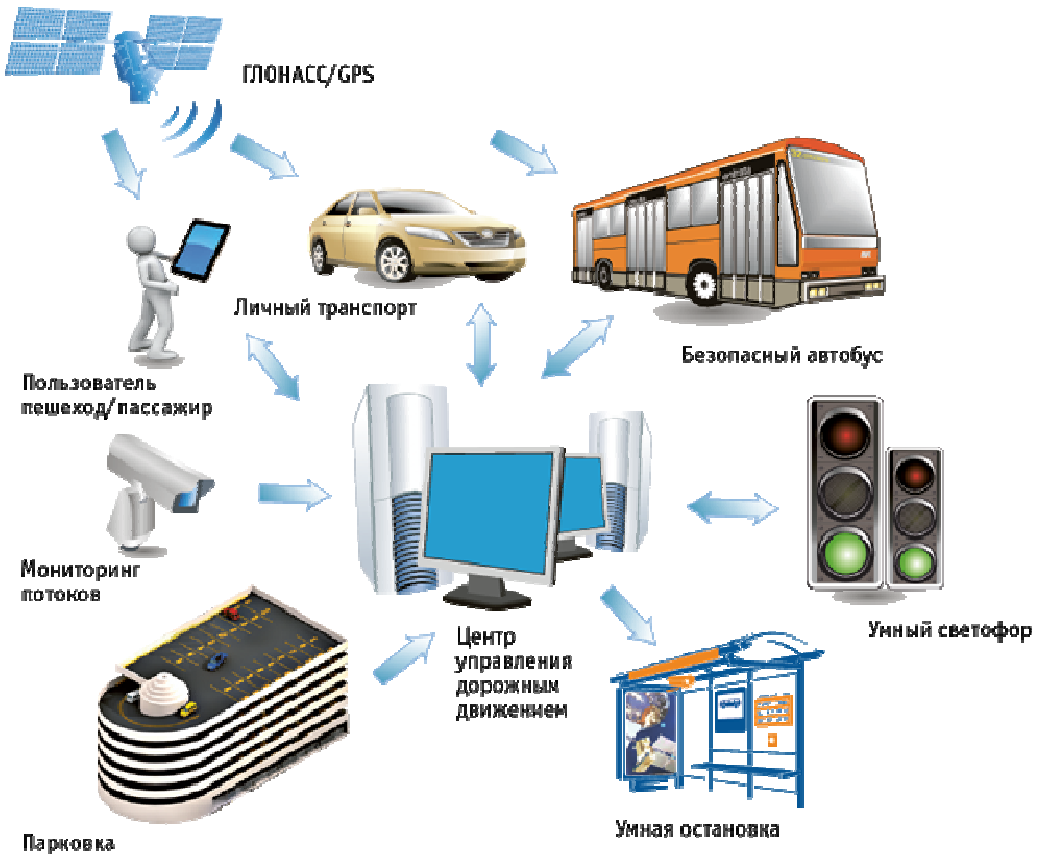


Рис. 6. Направление информационных потоков в ИТС

Информация, необходимая для принятия оперативных мер по регулированию дорожного трафика, вырабатывается на основе информационных потоков, которые представлены на рисунке 6, в интеллектуальной транспортной системе и протекают в режиме реального времени. В Москве, на данный момент, она используется для оптимизации работы светофоров и обеспечения так называемой «зеленой волны» в часы пик.

В дальнейшем, российская интеллектуальная транспортная система позволит обеспечить[7]:

- сокращение смертности на дорогах Российской Федерации за счет повышении оперативности реагирования на ДТП;
- беспрепятственное движение спецтранспорта к месту ДТП или криминальной ситуации;
- оперативное, полное и достоверное доведение информации до специальных служб при возникновении криминальных или чрезвычайных ситуациях на транспорте;

- информирование водителей о нарушении ими правил дорожного движения и эксплуатации транспортного средства, а также о текущем и краткосрочном прогнозе состояния условий дорожного движения;
- автоматическую фиксацию фактов нарушения правил дорожного движения для выявления и наказания виновных лиц;
- повышение внимания водителей при управлении автомобилями в различных по напряженности условиях движения;
- создание условий для сокращения времени поездок пассажирами всеми видами наземного транспорта;
- увеличение пропускной способности дорог города за счет регулирования транспортных потоков и формирования предупредительной информации об условиях дорожного движения;
- возможность выбора пассажирами оптимального маршрута движения общественным транспортом от начальной до конечной точки с учетом маршрутов и расписаний движения общественного транспорта, а также дорожной ситуации и плотности транспортных потоков;
- оптимизацию маршрутов движения транспортных средств с учетом актуального состояния дорожного движения и миграции заторовых ситуаций;
- создание условий для своевременного и достоверного контроля выполнения заказов на осуществление транспортной работы предприятиями, осуществляющими пассажирские перевозки, эксплуатацию дорожно-уличной сети, вывоз твердых и жидких бытовых отходов, контроля расхода топлива, снижения страховых рисков, увеличения оборачиваемости ТС, снижения доли эксплуатационных издержек.

Список литературы

[1]. Семков И. Антигуманные методы борьбы с пробками. Режим доступа: http://autochel.ru/text/instructor/857387.html (дата обращения 13.06.15).

[2]. Христофоров А. Интеллектуальные системы и безопасность дорожного движения. Режим доступа: http://www.itv.ru/experience_the_next_magazine/articles/6119/ (дата обращения 13.06.15).

[3]. Курганская М., Кондратьева С. Власти начнут запускать «зеленую волну» на вылетных магистралях в часы пик. Режим доступа: http://www.m24.ru/articles/60629 (дата обращения 13.06.15).

[4]. Адамович О. Камеры видеофиксации на четверть снижают количество ДТП. Режим доступа: http://www.msk.kp.ru/daily/26314.5/3192885/ (дата обращения 13.06.2015)

[5]. Центр организации дорожного движения. Режим доступа: http://www.gucodd.ru/index.php/component/content/article/58 (дата обращения 13.06.2015).

[6]. Медведев Ю. Дорога без дурака. Режим доступа: http://www.rg.ru/2013/01/23/dorogi.html (дата обращения 13.06.15).

[7]. Федеральная целевая программа Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах. Режим доступа: http://www.fcp-pbdd.ru/special_equipment/transport_systems/ (дата обращения 13.06.2015).