

фиксирует выезд за стоп-линию, за что положен штраф 800 руб.

Кто-то по неопытности пытается исправить положение, сдав назад. Сотрудники ГИБДД настоятельно рекомендуют не делать этого: во-первых, сгоряча можно задеть стоящую сзади машины, а, во-вторых, камера зафиксирует вторичное пересечение стоп-линии.  $800 \times 2 = 1600$  руб.

### В СЕТЯХ ТРАФИКА

Проезд сложного перекрестка в час пик – вообще дело непростое, требующее навыка. Особенно если на дорожное полотно нанесена желтая сетчатая разметка 1.26, в народе именуемая «вафельницей». В ПДД говорится, что она «обозначает участок перекрестка, на который запрещается выезжать, если впереди по пути следования образовался затор, который вынудит водителя остановиться, создав препятствие для движения транспортных средств в поперечном направлении».

Сплошные курьезы! Если по пути следования образовался затор, то он уже создал препятствие для ТС, движущихся в поперечном направлении. И что значит – затор? Десять машин, пятьдесят? Как мы поняли, и два-три автомобиля могут вмиг создать пробку, пропуская встречных. Особенно при отсутствии «стрелки» на светофоре. Время идет, светофор загорается то одним, то другим, то третьим цветом: «Три цвета есть у светофора. / Они понятны для шофера: / Красный цвет – проезда нет. / Желтый – будь готов к пути, / А зеленый свет – кати!» (Самуил Маршак), но куда катить, если перекресток не освобождается? А ты все стоишь и стоишь у стоп-линии, не решаясь заехать на «вафельницу». Пропустил один цикл, пропустил другой. Сзади начинают поторапливать, «клакسونить»: чего буксуем? кого ждем? Не желая вступать в конфликт с идущими следом машинами, выезжаешь на разметку 1.26 и в буквальном смысле встаешь в очередь в ожидании проезда пресловутого перекрестка. И получаешь штраф в 1000 рублей. Ведь нарушением считается остановка на «вафельнице» продолжительностью более пяти секунд. Каждая из них обходится в

200 целковых. Не думай о секундах свысока.

### НА ОДНОЙ ВОЛНЕ

Выход из сложившейся ситуации, очевидно, надо искать не в «прилаживании» транспортного потока к ритму переключения светофора, а, напротив, в адаптации светофора к трафику. Другими словами, светофор должен стать умным. И научить его уму-разуму обязан не кто иной, как искусственный интеллект (ИИ).

Практика «зеленой волны», когда применяется методика обеспечения безостановочного движения транспорта и его взаимопонимания со светофорными объектами, известна не первый год. Приоритетный проезд с использованием ИИ впервые

или не стоит предоставлять приоритет (порог принятия решения). То есть если в автобусе едет один пассажир, то приоритет не предоставляется. А если в салоне полно пассажиров или в нем находятся люди с ограниченными возможностями, то ИИ, исходя из количества, концентрации той или иной категории граждан, принимает решение – давать зеленый свет или не давать.

Отметим, что современные системы ИИ мониторят не только общественный, но и так называемый фоновый транспорт, который идет в направлении движения автобуса-троллейбуса параллельным курсом. В нем также есть свои приоритетные игроки: например, скорая помощь, машины со спецсигналом и т.д.



был опробован в России на XXVII Универсиаде в Казани в 2013 году: при приближении к светофору автобуса, движущегося по выделенной полосе, интеллектуальная система либо продлевала фазу зеленого света, либо в приоритетном порядке его включала.

Предоставление приоритета пассажирскому транспорту осуществляется сегодня по всему миру, в том числе и в России – например, на некоторых наиболее сложных перекрестках Ростова-на-Дону, Москвы и других крупных городов РФ. Трудность в том, чтобы определить критерии, по которым ИИ заключает, стоит

По мнению специалистов, сегодня наиболее важны прогнозные расчеты. Дело в том, что управление транспортными потоками в реальном времени уже неактуально. Наиболее эффективно управлять дорожной ситуацией можно лишь, прогнозируя ее по меньшей мере на 2–3 минуты. Какова будет плотность транспортного потока, как она изменится на перегоне от одного светофора до другого, – все эти задачи и должны решать системы искусственного интеллекта. Причем в доли секунды. Мгновения, мгновения...

Алексей Шлыков

## ИГОРЬ ЕВСТИГНЕЕВ: «СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ СИСТЕМЫ – ЭТО ДЛИТЕЛЬНЫЙ И КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЦЕСС»

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ДОРОГ СДЕЛАЕТ ИХ КАЧЕСТВЕННЕЕ, УДОБНЕЕ И БЕЗОПАСНЕЕ

В большинстве российских городов крайне мало возможностей для принципиального улучшения транспортной ситуации. Расширять старые улицы и строить новые под существующие и перспективные объемы транспортных потоков чаще всего уже почти невозможно.



О том, что же все-таки можно сделать для улучшения дорожно-транспортной ситуации в наших городах, особенно имеющих статус мегаполисов, и какую роль здесь могут сыграть интеллектуальные транспортные системы (ИТС), рассказал заместитель руководителя департамента развития интеллектуальных транспортных систем и проектирования ФАУ «РОСДОРНИИ» Игорь Евстигнеев.

### СЛОЖНОСТЬ ЗАДАЧИ

Решение этой проблемы на самом деле гораздо сложнее, чем могло бы показаться на первый взгляд. Простой разовой автоматизации недо-

статочно, необходимо постоянно совершенствовать данный процесс. Крайне сложно сначала просчитать, а потом грамотно поддерживать баланс между транспортным спросом и предложением. Сама идея интеграции различных автоматизированных и информационных систем на транспорте с определением управляющего центра заслуживает повышенного внимания и стала объектом исследований и вдохновителем десятков проектов ИТС в российских городах. Он будет аккумулировать всю ключевую информацию и принимать большинство решений при управлении дорожно-транспортным комплексом.

### ДЕЛА, КОТОРЫЕ ЖДУТ ЗАВЕРШЕНИЯ

Однако в силу целого ряда причин многие начатые проекты ИТС в российских городах не были успешно реализованы и доведены до этапа промышленной эксплуатации, при которой все компоненты ИТС работали бы как минимум удовлетворительно.

Основными причинами этого являются, во-первых, большой объем и организационно-техническая сложность реализуемых проектов ИТС. Во-вторых, несовершенство законодательной базы Российской Федерации. Она сегодня разделяет полномочия муниципальной власти и МВД в части управления транспортом и движением. Нельзя не учитывать и дефицит высококвалифицированных кадров, являющихся экспертами в транспортной области и способных решить задачи интеграции различных ведомств, организаций и служб с учетом их ответственности, целей и задач, возложенных на них во внедрение ИТС. Свою роль играет и сложность решаемых задач.

### ЦИФРА – ВСЕМУ ГОЛОВА

Отмечу, что зачастую термином «ИТС» называли группы управляющих и информационных систем на транспорте, не имеющих основной отличительной черты ИТС, а именно



единого аналитического управляющего центра с налаженным информационно-управляющим обменом информацией и распоряжениями, реализующего вертикальное сценарное управление всеми компонентами дорожно-транспортного комплекса города.

То есть фактически были созданы «организмы» распределенных технических средств, лишенные «головы» – дееспособного ситуационного центра с системой поддержки принятия решений.

По результатам анализа отечественного и международного опыта можно определить следующие основные группы услуг и сервисов, предоставляемых на базе цифровой инфраструктуры автомобильных дорог и дорожного хозяйства. Это информационное и телекоммуникационное обеспечение содержания автомобильных дорог. Оно включает в себя управление процессами жизненного цикла, обеспечением технической безопасности элементов дорожной инфраструктуры, инженерных конструкций и сооружений, дорожных одежд и дорожных покрытий, уборкой и антигололедной обработкой, освещением.

Следующая группа – инфокоммуникационное обеспечение транспортного управления. Сюда входит управление дорожным движением и мониторинг параметров транспортных потоков и дорожной обстановки. В эту систему входят сбор и анализ данных о параметрах движения транспорта на улично-дорожной сети с использованием датчиков и радаров, радаров и видеонаблюдения. Еще один элемент системы – мониторинг дорожных инцидентов и управление ликвидацией их последствий, мониторинг метеорологических факторов, влияющих на дорожные условия. Обязательный элемент такой системы – управление светофорными объектами, табло и знаками переменной информации, парковочным пространством и маршрутизируемым транспортом.

Система обеспечивает контроль соблюдения правил дорожного движения, весовой и габаритный контроль, работу с подключенными федеральными базами и сбор



статистической информации. В ее функционал входят также предоставление информационных и телекоммуникационных сервисов участникам дорожного движения, осуществление оплаты и управления платными сервисами, идентификация транспортных средств. Система способна определить тип и класс транспортных средств, детектирование номерных знаков, выполнение автоматические межоператорские расчеты при обеспечении интероперабельности систем безостановочного проезда (клиринг), предоставлении телекоммуникационных, телематических, информационных и навигационных сервисов подключенному транспорту в рамках развития взаимодействия V2I/V2X.

Кроме того, она дает инфокоммуникационное и инструментальное обеспечение безопасности транспортных систем, дорожного движения, общественной безопасности на автодорогах, транспортной и антитеррористической безопасности объектов транспортной инфраструктуры. С ее помощью обеспечивается ликвидация последствий инцидентов и происшествий на дороге, техногенных аварий и чрезвычайных ситуаций, информационная безопасность транспортных систем и защита персональных данных.

Также система выполняет инфокоммуникационное обеспечение наложенных и пользовательских сервисов и услуг, включая инфор-

мирование участников дорожного движения и предоставление им телекоммуникационных услуг, информационное и телекоммуникационное обеспечение придорожных сервисов. Она отвечает за предоставление логистических и навигационных сервисов на автомобильных дорогах, обеспечение информационных сервисов для страховых компаний и функционирование сервисов экстренного реагирования на аварии.

Наконец, она позволяет обеспечить информационные и телекоммуникационные сервисы и услуги на автомобильных дорогах и на прилегающих территориях сторонним потребителям из числа коммерческих и корпоративных структур, существующих операторов связи, муниципальных образований, силовых ведомств и экстренных служб.

### ЭКОНОМЬТЕ С ИТС

Очевидно, что наиболее эффективным подходом в решении транспортных проблем города является комплексный подход, обеспечивающий развитие транспортной инфраструктуры. Он означает совершенствование организации дорожного движения и одновременно пересмотр градостроительных приоритетов в направлении снижения селитебно-трудовой несбалансированности планировочных зон и формирования условий для приоритетного развития общественного транспорта.

Главная же задача сегодня – определить путь наиболее эффективно вложения финансовых ресурсов, который даст наибольший результат на вложенные средства. Мировой опыт показывает, что это совершенствование ОДД и создание ИТС. За стоимость одного искусственного сооружения, например развязки на улично-дорожной сети, можно создать ИТС целого городского района. При этом создание ИТС дает снижение задержек транспортного потока не менее чем на 15–20% для всего города, что многократно превышает эффект от вложений в строительство единичного объекта.

Важно отметить, что ИТС является одним из наиболее эффективных направлений стабилизации и улучшения транспортной ситуации в городах. Срок их окупаемости с учетом социально-экономического эффекта не больше двух-трех лет, при том что затраты на их создание значительно ниже расходов на развитие транспортной инфраструктуры. К тому же имеющийся опыт свидетельствует о том, что интеллектуальное управление повышает эффективность работы даже самой несовершенной дорожной сети, способствует уменьшению числа ДТП и улучшению экологической ситуации.

Еще одним аргументом в пользу внедрения ИТС является затрудненность развития транспортной инфраструктуры при наличии плотной застройки и значительного количества мест исторического значения. В этих условиях улучшение управления транспортными потоками, приоритетное развитие общественного транспорта и повышение его привлекательности, которые немыслимы без ИТС, становятся основными направлениями улучшения транспортной ситуации.

Все отмеченное подтверждает актуальность задачи создания в городских агломерациях ИТС, ориентированной как на оперативное управление транспортными потоками, в том числе городского пассажирского транспорта, так и на информационное обеспечение участников движения и субъектов процесса управления.

### ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЯ

Необходимо отметить, что у нас важным отрицательным фактором является отсутствие в российских городских агломерациях систем оперативного автоматизированного мониторинга состояния транспортного комплекса. Это не позволяет в режиме реального времени отслеживать изменения транспортной си-

туации и корректно прогнозировать влияние изменений в маршрутах движения общественного и личного транспорта на уровень загрузки и условия движения на УДС. В большинстве регионов на низком уровне развития находится система информирования населения о работе транспорта.

Данная ситуация выдвигает ряд приоритетных организационных и технических задач. Это, во-первых, создание федерального научно-технического совета, состоящего из специалистов в области ИТС, для выработки стратегии развития ИТС, в частности, в условиях отсутствия общегосударственных регламентирующих документов.

Во-вторых, постоянная работа Центра подготовки и повышения квалификации специалистов для ИТС, осуществляющего подготовку специалистов по организации дорожного движения. В-третьих, определенность в местонахождении Единого центра управления, как основы интеграции всех сервисов и систем, места концентрации их связей, получения и выработки информации, контроля и выработки управляющих воздействий. Четвертая задача – это разработка и внедрение регламентов взаимодействия служб, обслуживающих подсистемы

