

Беспроводные модемы и роутеры на службе у автоматических систем управления дорожным движением



Технический прогресс приводит к увеличению интенсивности движения по автомобильным дорогам. Это требует создания автоматизированных систем как для управления дорожным движением (АСУДД), так и для контроля за нарушениями правил дорожного движения (АСКПДД). Промышленные роутеры Robustel и «Позитрон» благодаря своей высокой надежности и расширенной функциональности идеально подходят для построения сетей АСУДД и АСКПДД, где они выполняют функции беспроводных модулей связи.

ООО «ЕвроМобайл», г. Санкт-Петербург

В последние 25 лет мы стали свидетелями взрывного роста числа автомобилей на наших дорогах. Вместе с этим, казалось бы, хорошим показателем (свидетельствующим о росте благосостояния) общество получило целый «пакет» достаточно острых околодорожных проблем, которые воспринимаются как чрезвычайно важные: пробки, загазованный воздух, ненадлежащее качество дорожного покрытия, нарушение ПДД, необъективность блюстителей порядка, неправильные парковки и пр. Чтобы улучшить положение и упорядочить движение огромного количества автомобилей, требуется целый комплекс мер. Одна из них — создание автоматизированных систем как для управления дорожным движением (АСУДД), так и для контроля за нарушениями правил дорожного движения (АСКПДД).

Внедрение АСУДД позволяет повысить пропускную способность автомагистрали до 30%, снизить заторы, повысить безопасность дорожного движения, сократить расход топлива и негативное воздействие на экологию. Благодаря АСУДД улучшается эффективность работы дорожных служб, которые своевременно получают информацию о состоянии поверхности дорожного покрытия.

В свою очередь, АСКПДД способны фиксировать множество нарушений: превышение скорости, проезд на запрещающий сигнал светофора, выезд на встречную полосу, стоянку под запрещающим знаком и т.п.

Цифровая и видеоинформация о дорожной обстановке, характеристиках транспортных потоков, погодных условиях и состоянии

дорожного покрытия передается в центральный пункт управления АСУДД или АСКПДД.

Структурно системы управления движением и системы контроля за нарушениями ПДД очень близки, используют одни и те же наборы датчиков, вычислительные и связные модули. Отличие состоит в функциональном назначении программного обеспечения: в од-

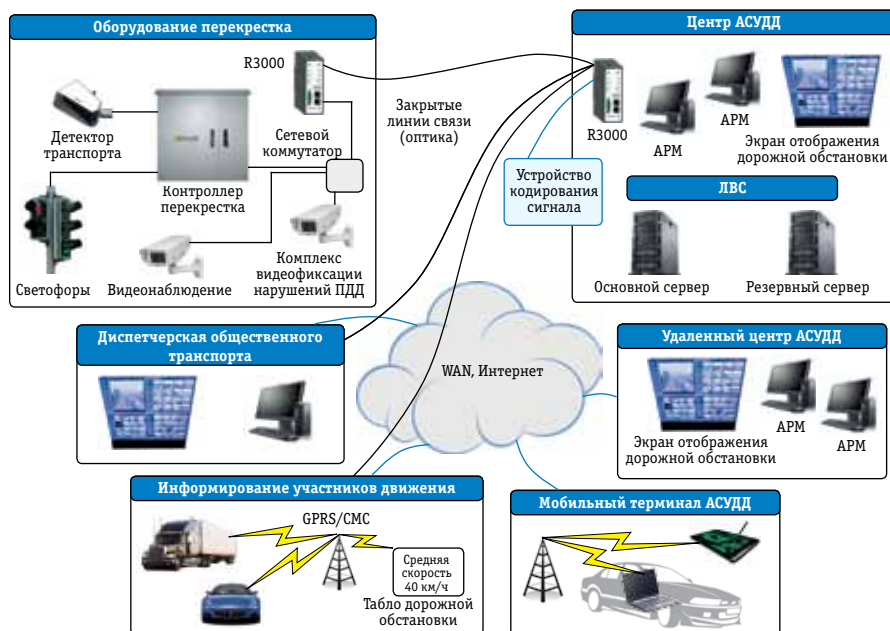


Рис. 1. Типовая схема построения АСУДД/АСКПДД

ном случае определяются обобщенные показатели движения, а в другом — конкретного транспортного средства. Вполне допустимо сочетание этих программ в одном физическом модуле, например установленном на перекрестке.

В обобщенном виде эти системы можно представить так:

- ▶ набор датчиков (видео- и фотокамеры, датчики тока в секциях светофора, датчики давления, влажности, освещенности для фиксации погодных условий, детекторы транспорта, детекторы общественного транспорта и т.п.);

- ▶ локальные вычислительные устройства с набором программ для обработки на месте информации, полученной от датчиков;

- ▶ модули связи: или проводные (оптика, медь), или радио;

- ▶ центральные вычислительные узлы с набором программ для решения общих задач;

- ▶ потребители информации (диспетчерские общественного транспорта, мобильные терминалы АСУДД, табло дорожной обстановки и пр.).

Типовая схема АСКПДД и АСУДД представлена на рис. 1.

Важную роль в функционировании системы играют модули связи. От них зависит успешная работа системы в целом, ее надежность и стоимость.

На практике наряду с выделенными фиксированными линиями связи (как оптическими, так и медными) широко применяются модули беспроводной связи и общедоступные каналы (Интернет). При использовании общедоступных каналов связи информация должна быть зашифрована.

Беспроводные модули связи позволяют заметно снизить стоимость установки автоматизированных систем управления дорожным движением и фиксации нарушений ПДД. Кроме того, беспроводные модули связи добавляют новое качество: с ними систему относительно несложно перемещать с места на место, что позволяет на время убрать ее при дорожном ремонте или реконструкции дороги либо установить на новом месте без выполнения сложных и дорогих работ, которых требует организация проводной связи. Система переста-

ет зависеть от таких ситуаций, как случайный обрыв кабеля связи ковшом экскаватора при проведении земляных работ.

Использование общедоступных каналов связи (Интернет, сотовая связь) позволяет оптимально решать такие задачи, как резервирование каналов связи, быстрое подключение подвижных диспетчерских центров, мобильных терминалов и табло дорожной обстановки для своевременного информирования участников дорожного движения об изменениях в движении.

К модемам и роутерам, используемым в АСУДД и АСКПДД, предъявляются серьезные требования: они должны отличаться высокой надежностью, широким диапазоном рабочих температур, хорошей механической защищенностью. При отказе подсистемы связи специалисту потребуется выезжать на место установки для замены и настройки роутера, что увеличит стоимость эксплуатации системы. Поэтому очень важно применять оборудование связи, изначально предназначенное для промышленной эксплуатации. Роутер должен обеспечивать нормальную, надежную работу при температурах от -40 до $+70$ °С, быть стойким к вибрациям и ударным воздействиям, широкому спектру электромагнитных помех. Конечно, такие устройства несколько дороже тех, что предлагают операторы связи для домашнего использования, но эти траты многократно окупаются во время эксплуатации роутера благодаря его промышленному исполнению. Применение надежного оборудования промышленного уровня резко снижает потребность в его замене, настройке и обслуживании.

Техническому специалисту почти не приходится выезжать на объект, что снижает расходы на эксплуатацию.

Среди автоматизированных систем управления дорожным движением существуют решения, спроектированные под конкретные задачи, например система контроля проезда на красный сигнал светофора и система фотовидеофиксации нарушений скоростного режима. Рассмотрим их подробнее.

Система контроля проезда на красный сигнал светофора

Состояние сигналов светофора непрерывно контролируется, а время их включения записывается системой. При обнаружении зеленого сигнала включается таймер. Когда отсчет превышает запрограммированное «время перехода на красный», оба дорожных контура начинают контролироваться на наличие движущихся транспортных средств (ТС). Если такое обнаружено, программа переходит в режим снимка нарушения, после чего записываются два изображения широкого плана и одно увеличенное изображение транспортного средства.

На схеме (рис. 2) отражено типовое решение такой системы. При проезде автомобиля на красный свет включается таймер (контроллер), который подключен к роутеру R3000 по Ethernet. Роутер выполнен в соответствии с требованиями к промышленному оборудованию: он рассчитан на работу в режиме 24/7, обеспечивает двойное резервирование передачи данных (с помощью двух сим-карт), малотребователен к качеству питания, допускает широкий диапазон питающих напряжений, выполнен

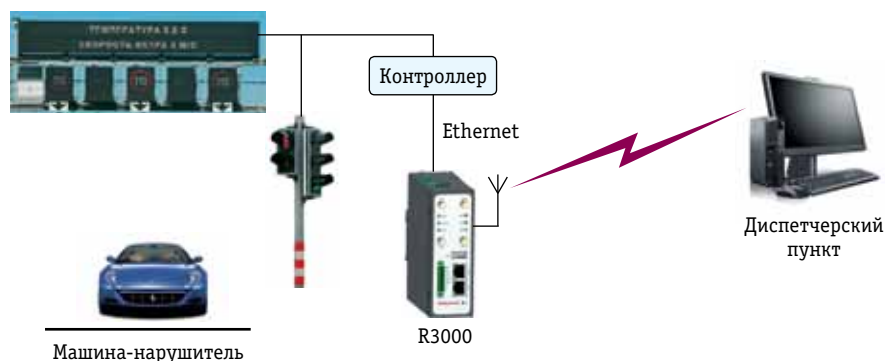


Рис. 2. Схема работы системы контроля проезда на красный сигнал светофора с применением роутера Robustel R3000

в металлическом корпусе, способен функционировать в расширенном диапазоне температур, а при необходимости (в северных регионах с сильными морозами) может быть подключен к реле прогрева. Принятый от контроллера сигнал передается на центральный диспетчерский пульт, где данные с помощью специального ПО аккумулируются и анализируются. Роутер имеет удаленное конфигурирование и управление по СМС, поэтому, если возникает необходимость, бригаде инженеров не требуется выезжать непосредственно на объект: можно изменить настройки прибора с помощью специальной веб-платформы Robustlink дистанционно.

Помимо фиксации проезда на красный свет, такая система способна выполнять дополнительные функции, например отображение погодных показателей на электронном табло. Данные о температуре, скорости ветра, влажности, давлении передаются с сейсмостанции на роутер, а затем транслируются на электронное табло, размещенное над проезжей частью. Таким образом, водитель, проезжая или останавливаясь возле светофора, видит погодные показатели в режиме онлайн.

Система фотовидеофиксации нарушений скоростного режима

Такие системы очень востребованы на оживленных высокоскоростных трассах, где проходит сразу несколько автомобильных полос.

Решение можно реализовать с помощью как сотовых роутеров, так и Ethernet-коммутаторов – при наличии оптоволоконного кабеля.

Без оптоволоконного кабеля задачу передачи данных можно решить с помощью промышленного роутера Robustel R3000, тем более в тех случаях, когда трасса содержит более четырех автомобильных полос.

Фоторадарные датчики устанавливаются стационарно на высоте около 6 метров над серединой каждой полосы движения, образуя рубеж контроля. Для установки могут быть использованы стандартные арочные фермы или консоли на опорах. Датчики разворачивают так, чтобы контролировать скорость приближающихся или удаляющихся транспортных средств.

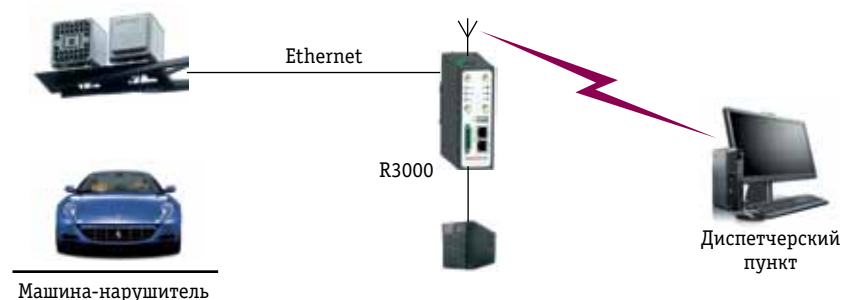


Рис. 3. Система фотовидеофиксации нарушений скоростного режима

В фоторадарном датчике используется радар с плоской направленной антенной и узкой диаграммой направленности, что обеспечивает измерение скорости только тех целей, которые находятся в кадре. Программно-аппаратное обеспечение датчика автоматически обрабатывает информацию, получаемую с радара и камеры, анализирует изображение на кадрах и распознает номера, а также выполняет коммуникационные функции. Встроенный модуль вспышки обеспечивает работу датчика в ночное время и использует три импульсные лампы. Это означает, что между снимками проходит гораздо меньше времени, чем при использовании одиночной вспышки, так как оно не тратится на перезарядку импульсной лампы между снимками нарушителей.

В результате обработки данных на флеш-накопителе фоторадарного датчика сохраняется информация о транспортном средстве (изображение автомобиля с распознанным номером, дата и время фиксации, значение зафиксированной скорости и др.). Данные о зафиксированных машинах по каналам связи передаются в ЦОД для обработки.

Информация транслируется с помощью промышленного роутера Robustel R3000, устанавливаемого на рубеже и обеспечивающего передачу данных с датчиков рубежа на центральный пост. Роутер обеспечивает удаленную диагностику, обновление ПО, «горячее» резервирование каналов, управление через веб-интерфейс. Питание от внешней сети 220 В подводится к блоку электропитания рубежа и далее распределяется по всем блокам и датчикам с помощью специализированных кабелей.

Основные возможности системы:

- ▶ измерение скорости и автоматическое фотографирование автомобилей в зоне контроля, внесение в кадр значения зафиксированной скорости движения, даты, времени и места фиксирования, направления движения ТС и другой дополнительной информации;

- ▶ автоматическое распознавание государственных регистрационных знаков (ГРЗ) программно-аппаратными средствами фоторадарного датчика;

- ▶ автоматическое фиксирование факта выезда ТС на полосу встречного движения;

- ▶ автоматическое сохранение данных о зафиксированных нарушениях на энергонезависимом флеш-накопителе датчика. Информация о нарушении включает в себя цифровую фотографию ТС нарушителя, зафиксированную скорость ТС, распознанный номер ГРЗ, направление движения, дату и время нарушения, значение максимально допустимой скорости на данном участке дороги, место нарушения, серийный номер датчика;

- ▶ возможность передачи данных о зафиксированных нарушениях по цифровым каналам связи на блок приема и конвертации данных или на сервер центрального пульта наблюдения;

- ▶ сохранение при потере связи всей информации о зафиксированных ТС на флеш-накопителе датчика;

- ▶ возможность работы в темное время суток благодаря встроенной инфракрасной подсветке;

- ▶ возможность загрузки данных о зафиксированных нарушениях с датчика на ноутбук по беспроводному каналу связи;

- ▶ защищенный доступ к настройкам датчика через веб-интерфейс;
- ▶ возможность централизованного управления системой;
- ▶ очистка стекол телекамер фоторадарных датчиков с функцией дистанционного централизованного управления (при наличии оборудования стеклоочистки).

При применении роутеров и коммутаторов от компании «ЕвроМобайл» есть возможность передавать данные, используя разные каналы связи.

Постоянное проводное соединение по протоколу Ethernet (волоконно-оптическая линия связи). Этот вариант наиболее предпочтителен, так как позволяет транслировать информацию на большие расстояния в режиме реального времени. В этом случае, если требуется оборудовать небольшие трассы максимум с тремя полосами движения, рекомендуется применять промышленные Ethernet-конвертеры Atop (рис. 4). Помимо этого, возможен вариант комбинированных каналов связи, при которых в системе передачи данных участвует и Ethernet-коммутатор (подключаемый по Ethernet), и роутер, обеспечивающий передачу данных по сотовой сети. Такой вариант системы подходит, если автомобильная трасса состоит из шести и более автомобильных полос.

Беспроводной канал связи (Wi-Fi). На каждом рубеже и на ЦОД необходимо установить роутеры беспроводной связи. Дальность связи по беспроводному каналу ограничена расстоянием до 1,5 километра, при этом должна быть обеспечена прямая видимость между рубежами. Скорость передачи данных составляет примерно два-три кадра в секунду.

Беспроводной канал операторов мобильной связи (GPRS, 3G, 4G). Для реализации данного варианта компа-



Рис. 4. Ethernet-конвертер производства компании Atop

ния «ЕвроМобайл» предлагает широкую линейку промышленных роутеров производства Robustel и «Позитрон».

Реализованные проекты

На базе роутеров «Позитрон» и Robustel уже успешно построено множество систем управления дорожным движением.

Так, в Астане, столице Казахстана, внедрена и работает новая технология по контролю дорожно-транспортных нарушений. К настоящему дню смонтировано и введено в эксплуатацию 57 скоростемеров, расположенных на наиболее оживленных магистралях и развязках города.

Другой пример — комплексы фото- и видеofиксации, установленные в рамках проекта «Безопасный город» в Самаре.

Главными задачами этого проекта являются:

- ▶ контроль обстановки в местах массового скопления людей и оперативное реагирование на нештатные происшествия;
- ▶ автоматизированное уведомление соответствующих служб о воз-

никающих угрозах криминального, природного, техногенного характера;

- ▶ контроль нарушений ПДД, регулирование транспортных потоков, розыск автотранспорта в автоматизированном режиме;
- ▶ увеличение количества раскрытых преступлений;
- ▶ повышение уровня уплаты штрафов, налогов и сборов;
- ▶ снижение коррупции.

Третий пример — реализация АСУДД в Сочи перед зимней Олимпиадой 2014 года.

Задачи этой системы:

- ▶ управление движением транспорта в городе, в том числе в условиях проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр;

▶ автоматический сбор, накопление и обработка статистической информации о параметрах транспортных потоков, данных о техническом состоянии дороги, метеорологической и экологической обстановке в городе;

▶ информирование участников движения и специальных служб о дорожно-транспортной обстановке;

▶ контроль дорожно-транспортной обстановки в городе.

Компания «ЕвроМобайл» имеет широкую линейку беспроводных модемов и роутеров, а также Ethernet-коммутаторов, которые позволят реализовать любые задачи автоматизированных систем управления дорожным движением. Эксклюзивные прямые договоры с поставщиками, техническая консультация, профессиональный сервис-центр, развитая логистика, сжатые сроки доставки, а также успешный опыт уже реализованных проектов — все это поможет вам выгодно и в короткие сроки вернуть надежную систему АСУДД и выйти на новый уровень предоставления сервиса.

ООО «ЕвроМобайл», г. Санкт-Петербург,
тел.: (800) 555-7576,
e-mail: info@euroml.ru,
www.euromobile.ru