

СМАРТС: РЕАЛЬНЫЕ ШАГИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АВТОДОРОГ



До недавнего времени автомобильную трассу было сложно представить как часть телекоммуникационной инфраструктуры. Сегодня такое мнение уже можно оставить в прошлом. В нашей стране весомый вклад в эту смену парадигм внесет реализация проекта «Создание автодорожных телекоммуникационных сетей» российской компании «СМАРТС», который открывает доступ в этой сфере к принципиально новым технологическим возможностям, которыми будут обладать дорожные сети.

Компания «СМАРТС» занимается созданием защищенной телекоммуникационной инфраструктуры, включающей в себя все элементы сбора, хранения и передачи информации. Эта инфраструктура должна быть способна передавать большие объемы информации, иметь программные комплексы для управления информационными потоками, создаваемыми «цифровыми двойниками», ресурсы для хранения большого объема данных с эффективной системой управления и беспрецедентной защитой каналов.

Проект включает в себя автодорожные телекоммуникационные сети – прокладку ТМК вдоль автомобильных дорог по уникальной запатентованной технологии, оснащение автодорог элементами ИТС, а также разработку системы управления географически распределенными ЦОДами, соединенными каналами связи с квантовой защитой. В результате автоматически решается задача оснащения комплекса ИТС выделенной технологической сетью связи, это особенно важно, когда речь идет о подключенном и беспилотном транспорте. В силу стратегической важности решаемых задач ИТС не должна в своей работе опираться на сети связи общего пользования.

Реализация проекта «СМАРТС» предполагает интеграцию линий связи и автомобильных дорог, в результате которой автоматически решается задача оснащения оптоволоконными линиями связи комплекса ИТС и появляется устойчивая и безопасная инфотелекоммуникационная инфраструктура на уровне лучших мировых практик.

Компанией применяется инновационная технология строительства волоконно-оптической инфраструктуры магистральных и региональных сетей связи на основе транспортной многоканальной коммуникации (ТМК) в обочине автомобильных дорог.

Строительство ведется в соответствии с рекомендациями Международного со-

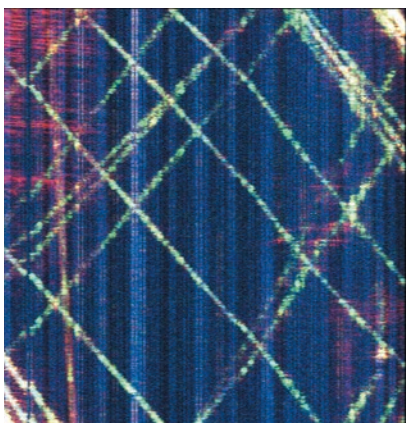
юза электросвязи (МСЭ-Т L.48, L.49, L.83) путем разработки в обочине дороги минитраншеи шириной 5–10 см и глубиной 30–60 см с укладкой в нее пакета микротрубок, в которые прокладываются оптические кабели емкостью от 8 до 288 волокон. Такой подход к строительству позволит в случае необходимости с минимальными затратами менять кабели с меньшим количеством волокон на кабели с большим количеством волокон.

Реализация проекта «СМАРТС» создает принципиально новые технологические возможности для оснащения оптоволоконными линиями связи объектов придорожного сервиса, комплекса интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Появляется устойчивая и безопасная инфотелекоммуникационная инфраструктура, пропускная способность которой гораздо выше, чем у современных сетей. Система строится с запасом на будущее и надежно защищена от несанкционированной потери информации при передаче данных. При этом технология прокладки ВОЛС компании «СМАРТС» позволяет создавать инфраструктуру достаточно быстро – до 3 км за смену одной строительной бригадой.

На сегодняшний день по этой технологии проложено порядка 1000 км инфраструктуры во всех типах автомобильных дорог, в основном в Самарской области: на региональных, платных федеральных трассах, федеральных трассах общего пользования, проработана нормативная база такого строительства с учетом особенности прокладки в автомобильных дорогах каждого типа.

Самарская область является уникальным регионом для реализации пилота по тестированию платформы нового поколения ИТС, интегрированной с технологиями, обеспечивающими работу подключенных и беспилотных автомобилей.

НТИ «Автонет», принимая этот факт во внимание, выступила с предложением о



Развертка сигнала во времени, полученная во время испытаний на ТМК «СМАРТС» на трассе М-5 в Самарской области

реализации инновационных проектов на территории региона. Инициатива была поддержана губернатором области.

На Петербургском экономическом форуме было подписано соглашение между правительством Самарской области, НТИ «Автонет» и ГЛОНАСС/ГНСС-Форумом о сотрудничестве. Цель – создание на участке высокоскоростной магистрали Самара – Тольятти и на территории Самарско-Тольяттинской агломерации пилотной зоны для тестирования платформы нового поколения ИТС, интегрированной с платформой V2X.

В рамках пилота предполагаются отработка основных технических решений по развертыванию инфраструктуры в условиях городской среды, замеры и оптимизация радиопокрытия радиосистемы V2X, обустройство элементами RSU (Road Site Unit – базовая станция) и OBU (On-Board Unit – бортовой радиоблок автомобиля).

Будут протестированы сервисы, которые способствуют прежде всего безопасности дорожного движения. Они подразделяются на 2 основные категории:

- сервисы автомобиль – автомобиль (V2V);
- сервисы автомобиль – инфраструктура (V2I).

К первым относятся кооперативное движение группы, предупреждение о резком торможении, небезопасный обгон, небезопасный выезд на перекресток.

Ко вторым относятся предупреждения, которые выдает инфраструктура. Например:

- предупреждение о возможности проезда на запрещающий сигнал светофора;

- рекомендуемая скорость для попадания в зеленую волну;

- предупреждения о различных помехах и небезопасном проезде.

АО «СМАРТС» совместно с НП «ГЛОНАСС» разработало дорожную карту по внедрению пилотной зоны для тестирования платформы нового поколения ИТС, интегрированной с платформой V2X.

В рамках дорожной карты АО «СМАРТС» завершает строительство инфраструктуры вдоль пилотного участка самой оживленной транспортной магистрали города.

В рамках реализации 1-го этапа пилотного проекта возможно тестирование атмосферной линии по передаче квантового ключа шифрования на борт автомобиля. Решение прорабатывается ГК «СМАРТС». Уже имеется опытный образец атмосферной линии, который может быть доработан и протестирован на пилоте.

В мире пока еще не было проведено подобных экспериментов.

Одной из возможностей применения построенной волоконно-оптической инфраструктуры является осуществление акустического мониторинга автодорожного полотна. Это происходит следующим образом. Распределенный акустический сенсор, роль которого играет стандартное оптическое волокно, позволяет обнаруживать вибрацию грунта на больших расстояниях, до нескольких десятков километров. К волокну подключают программно-аппаратный комплекс, который осуществляет непрерывный мониторинг.

Система акустического мониторинга позволяет с точностью до метров фиксировать одновременно множество событий на всем протяжении волокна: приближение к охраняемой зоне, движение вдоль нее или пересечение границы контролируемого участка. При приближении человека, автомобиля или при проведении работ вблизи волокна на компьютер оператора системы в режиме реального времени поступает информация о местоположении события. То есть система позволяет обнаружить любые события, вызывающие колебания воды или почвы. Оператор системы получает сигналы тревоги до того, как наруши-

тель пересечет рубеж охраны. Система мониторинга работает стабильно независимо от погодных условий. Это позволяет датчику, например, зарегистрировать дефекты дорожного покрытия по характерному стуку колес, получить информацию о вынужденной остановке транспортного средства или аварии. При этом инфраструктура позволяет контролировать протяженный участок дороги. В перспективе информация от системы может передаваться на борт беспилотного или подключенного автотранспорта посредством инфраструктуры V2X.

АО «СМАРТС» летом 2019 года провело полевое тестирование построенной телекоммуникационной инфраструктуры в качестве распределенного акустического сенсора. Результаты тестирования говорят о том, что система акустического мониторинга позволит:

- осуществлять мониторинг дорожного покрытия;
- отслеживать работу тяжелой техники на трассе;
- отслеживать несанкционированные остановки транспортных средств;
- отслеживать возникновение ДТП и транспортных заторов;
- рассчитывать интенсивность транспортного потока в реальном режиме времени.

Системы акустического мониторинга должны стать составной частью ИТС и умного города. В настоящее время мы формируем проект по разработке облачной платформы акустического мониторинга совместно с университетом ИТМО (г. Санкт-Петербург).

Кроме этого, проект компании «СМАРТС» естественным образом решает задачи внедрения автобеспилотного транспорта, интернета вещей (IoT), связи стандарта 5G. Результатом реализации станет наличие широкого спектра возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий в автодорожной и других отраслях экономики.

Проект СМАРТС «Защищенная квантовыми коммуникациями автодорожная телекоммуникационная инфраструктура» получил золотую медаль на 75-й Международной технической ярмарке, которая проходила с 23 по 28 сентября 2019 г. в г. Пловдив (Болгария).