

ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК ЛОКОМОТИВ РАЗВИТИЯ

Формирование цифрового пространства происходит повсеместно, во всех сферах жизни человеческого общества. Цифровизация охватывает взаимодействие государства с гражданами и бизнесом, производителей с потребителями, производство товаров и предоставление услуг, транспорт и медицину, нет ни одного сегмента, в котором бы не участвовали высокие технологии. О необходимости быстрых темпов цифровизации говорит и Президент Российской Федерации В.В. Путин.



ЭФФЕКТ ОТ СНИЖЕНИЯ СМЕРТНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДТП

Ежегодно на автодорогах России в результате аварий гибнет около 20000 человек (по данным Госавтоинспекции МВД России в 2015 г. погибли 23114 человек, в 2016 г. — 20308 человек, в 2017 г. — 19088 человек). Реализация проекта АО «СМАРТС» предполагает интеграцию линий связи и автомобильных дорог РФ в результате которой автоматически решается задача оснащения оптоволоконными линиями связи комплекса ИТС. По мере завершения проекта «СМАРТС» к 2026 году и оснащения автомагистралей РФ комплексами ИТС логично ожидать ежегодного снижения уровня смертности от ДТП на 15% до значения ~ 5700 человек в год. Это в совокупности за 8 лет реализации проекта позволит сохранить более 80 тыс. человеческих жизней.

Одной из технологических основ цифровой экономики служат интеллектуальные транспортные системы (ИТС), основанные на современных информационных и телематических технологиях. Их использование как инфраструктуры всеобъемлющей цифровой системы — актуальная тема отраслевых дискуссий. Цифровая трансформация автодорог возможна только при построении телекоммуникационной автодорожной инфраструктуры. Проект АО «СМАРТС» «Создание автодорожных телекоммуникационных сетей» одобрен в апреле 2014 г. наблюдательным советом «Агентства стратегических инициатив» под председательством Президента РФ В.В. Путина и профильными министерствами (протокол заседания от 08.04.2014 №1). Проект предполагает создание сверхмощной телекоммуникационной инфраструктуры для построения ВОЛС (волоконно-оптическая линия передачи) с высочайшим уровнем надежности как основы для развития инновационных технологий и построения цифровой экономики России. В том числе предусматривается прокладка магистральных ВОЛС в обочину автомобильных дорог протяженностью ~ 150 тыс. км на территории 85 субъектов РФ.

В соответствии с ГОСТ Р 56829-2015 интеллектуальная транспортная система предназначена для автоматизированного управления транспортно-дорожным комплексом региона в целом и его отдельными элементами, что позволяет оптимизировать показатели использования дорожной сети, повысить безопасность и эффективность транспортного процесса, комфортность транспорта для водителей и пассажиров. Использование ТМК в качестве основы для ИТС, как подсказывает логика, это самый экономичный способ обеспечения государственных интересов. Возможны, как известно, две схемы построения таких систем: на базе оптики (ТМК) или сотовой связи. Если их сравнивать с точки зрения затрат ресурсов, то получится, что затраты на строительство ТМК в обочине автодорог окупаются за один год эксплуатации. Они сопоставимы с эксплуатационными затратами на поддержание работы системы в сотовой сети в течение одного года. В конце 2016 года Роскомнадзор определял показатели покрытия магистральных автодорог федерального значения услугами подвижной радиотелефонной связи стандартов 2G и 3G. В итоге полное покрытие услугами радиотелефонной связи хотя бы одним из четырех крупнейших опера-

торов мобильной связи зафиксировано всего на 16 дорогах из 30. О сравнении качества услуг связи, предоставляемых сотовыми операторами и ВОЛС, речь не идет. Везде, где будут генерироваться большие объемы трафика, возникнет потребность в быстрой и качественной передаче информации, а следовательно, потребуется мощная магистральная сеть. Такой сетью может стать транспортная многоканальная коммуникация, когда завершатся основные этапы ее строительства. В перспективе оптоволоконный кабель должен доходить до каждого предприятия, офиса, приходиться в каждый дом. ТМК «СМАРТС» способна обеспечить пропускную способность канала на каждого жителя России не менее 1 Гбит/с внутри помещений и не менее 100 Мбит/с, если пользователь находится вне дома или офиса. Начав с реализации пилотного проекта транспортной многоканальной коммуникации (ТМК) в Самарской области, компания в дальнейшем намерена протянуть оптику до Дальнего Востока —

Применяемые технологии передачи данных

Технология	Скорость передачи. Мбит/с	Объем информации. Тбайт/мес
GPRS	≤0,17	≤0,053
EDGE	≤0,37	≤0,115
3G	≤42*	≤13
4G (LTE-A)	≤150*	≤40
ВОЛС**	≤8·10 ⁶	≤2,6·10 ⁶

* Теоретически достижимая пиковая скорость в восходящем канале

** При использовании DWDM на 80 каналов по 100 Гбит/с

*** 1 Тбайт = 1 Мбайт · 10⁶

Стоимость 1 Мбайт у сотовых операторов ≈ 1,5 руб. (по состоянию на июль 2018 г.)



Модель трафика ИТС на примере автодороги М-10 Москва–Санкт-Петербург

к границам Китая и на запад до границы с Финляндией.

В Самарской области реализация проекта «СМАРТС» полностью обеспечит текущие потребности региона в ресурсах высокоскоростных каналов передачи данных и создаст возможности для внедрения перспективных технологий. Суммарная потребность региона в пропускной способности сетей передачи данных (СПД) для работы обзорных видеокамер, установленных на автодорогах области, видеокамер для контроля за мостами и трафика ШПД от домохозяйств в сельской местности оценивается в 0,416-1,98 Тбит/с. Пропускная способность волоконно-оптической линии передачи с применением оборудования спектрального уплотнения (DWDM) составит 8,8 Тбит/с на одно оптическое волокно. Суммарная пропускная способность проектируемой ВОЛС — 422,6 Тбит/с (422,4х10⁶ Мбит/с). Пропускная способность ТМК, состоящей из семи микротрубок, может достигать 3 Пбит/с (3х10⁹ Мбит/с).

Снижение удельных капитальных затрат на строительство ВОЛС и последующая экономия эксплуатационных затрат, а также предельно высокие SLA-параметры ВОЛС на базе ТМК открывают новые возможности для операторов связи и провайдеров услуг ИТС. Появляется возможностькратно наращивать объемы передаваемых данных без повышения стоимости строительства ВОЛС. Через два-три года после завершения строительства стоимость 1 Гбайт трафика может быть снижена на порядок.

Внедрение можно разделить на несколько этапов. Первый — это проектирование и строительство ТМК в обочине автодорог, второй — оснащение трассы комплексами фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения (ПДД), третий — установка комплексов весогабаритного контроля, четвертый — внедрение остальных подсистем ИТС, таких как мониторинг транспорта, выявление инцидентов, информирование участников дорожного движения, управление движением, управление содержанием дорог, метеомониторинг, взимание платы, эксплуатация и технический контроль. Определение и состав интеллектуальной транспортной системы приведены в ГОСТ Р 56829-2015. Социальный эффект от создания магистральной ВОЛС тоже трудно переоценить. Размещение ТМК в обочине автодорог позволит решить вопросы формирования инфраструктуры сети ВОЛС для обеспечения транспортными ресурсами любых проектов национального, регионального и муниципального масштаба.

Особое значение для обеспечения транспортной безопасности имеет четкая, бесперебойная работа ИТС, которая обеспечивается наличием ВОЛС. В регионах внедрение комплексов фотовидеофиксации нарушений ПДД, как правило, выступает первым этапом построения интеллектуальных транспортных систем. Они позволяют значительно сократить количество как ДТП в целом, так и происшествий с тяжелыми и летальными последствиями, в частности, улучшить

информирование водителей о нарушении ими правил дорожного движения и давать краткосрочный прогноз условий дорожного движения, исключить человеческий фактор и ввести автоматическую фиксацию фактов нарушения ПДД. Дополнительно возникают возможности увеличения пропускной способности дорог за счет регулирования транспортных потоков, оптимизации маршрутов движения транспортных средств, повышается общая безопасность магистралей, путепроводов, мостов, туннелей и всей дорожной инфраструктуры. Показательна динамика снижения ДТП, количество которых в 2017 году по отношению к 2015 году снизилось на 4,1% (данные по Самарской области). Число пострадавших в ДТП в 2017 году по отношению к 2015 году сократилось на 5,3%. Число погибших в ДТП в 2017 году против 2015 года упало на 13%. Преимущества технологии укладки оптоволоконных кабелей АО «СМАРТС» состоят как в скорости укладки, с учетом установки смотровых колодцев она достигает до 3 км в смену, так и в удобстве монтажа негерметичных сборных колодцев в обочине автодорог. Время монтажа составляет 1 час. Строительство ведется в обочине автодорог общего пользования. Пакеты микротрубок укладываются в мини-траншею 5-10 см и глубиной 30-60 см с применением фрезерной

ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ (ИТС) НА ФЕДЕРАЛЬНЫХ ТРАССАХ РФ

Только за 2017 год в совокупный бюджет РФ и субъектов РФ поступило денежных средств (по данным ассоциации РАДОР):

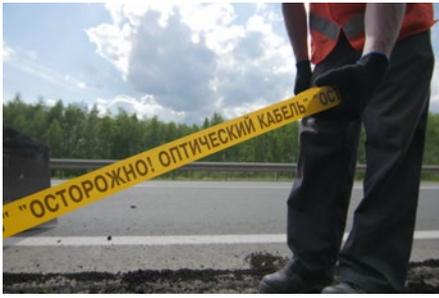
В виде штрафов за нарушение ПДД — 93 млрд руб.

В виде штрафов за нарушение веса и габаритов — 1,7 млрд руб.

В виде платы за причинение вреда автодорогам — 10 млрд руб.

При расширении географии установки комплексов ИТС эта сумма может быть увеличена как минимум в пять раз и в совокупности за 8 лет поступления составит ~ 4,2 трлн руб. Полномасштабное внедрение ИТС на автодорогах России позволит обеспечить более бережный режим эксплуатации дорожного покрытия. В 2017 году на ремонт только одних федеральных трасс страны было выделено из бюджета 260 млрд рублей. При использовании комплекса ИТС прогнозируется снижение этой суммы на 20%.

В совокупности, за 8 лет экономический эффект может составить 416 млрд рублей.



установки, в образованные каналы прокладываются оптические микрокабели емкостью от 8 до 288 ОВ. Одновременно ведется засыпка разработанной траншеи и восстановление дорожного покрытия. Применение разработанной компанией SMARTC технологии позволяет на порядок увеличивать надежность сети (коэффициент готовности сети 99,999) за счет возможности круглогодичного и круглосуточного обслуживания, в 2-3 раза снизить затраты на проектирование, строительство и эксплуатацию ВОЛС в пересчете на 1 км ОВ, и во столько же раз повысить скорость строительства. В будущем предусмотрена возможность наращивания пропуск-



Компания «СМАРТС» зарегистрирована в мае 1991 г. До 2015 года — оператор сотовой связи в 16 регионах РФ. В настоящее время АО «СМАРТС» занимается реализацией следующих проектов:

- Построение телекоммуникационной инфраструктуры по уникальной технологии на основе ВОЛС. Проект «Создание автодорожных телекоммуникационных сетей» инициирован в 2007 г., в 2014 г одобрен Набсоветом «Агентства стратегических инициатив» под председательством В. В. Путина (протокол заседания от 08.04.2014 № 1);
- Создание системы управления географически распределенными ЦОДами, включая виртуализацию ресурсов и использование квантовых технологий для защиты линий связи (совместный проект АО «СМАРТС» и университета ИТМО при поддержке Минобрнауки РФ, договор 03.G25.31.0229 от 03.03.17 г).
- Создание комплекса решений для «Умного города» (методология, инфраструктура, программно-аппаратный комплекс, финансовая платформа и пр.) в рамках соглашения о совместной деятельности между АО «СМАРТС», «Сейфнет» и технопарком «ЛЕНПОЛИГРАФМАШ» (г. Санкт-Петербург).

ной способности ЛС без проведения земляных работ. Также обеспечивается недискриминационный доступ операторов к связанной инфраструктуре. В рамках транспортного комплекса это повышает безопасность всех участников дорожного движения и обеспечивает эффективную работу дорожного комплекса в результате получения необходимой информации для принятия своевременных управленческих решений в сфере обслуживания автодорог за счет внедрения интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Дополнительно создаются благоприятные условия для развития беспилотных технологий и создается возможность для обеспечения объектов придорожного сервиса высокоскоростным доступом в Интернет.

Мировой опыт показал, что именно этот метод строительства магистральных линий связи обеспечивает высочайшую сохранность и экономическую эффективность обслуживания построенной ТМК. Поскольку предполагается, что будет свободный доступ к ТМК, то есть перспективы реализовывать его в рамках ГЧП. Государство само будет регулировать доступ, не будет немотивированных отказов, дискриминации по ценовым параметрам, будут доступные публичные тарифы. В результате появится возможность нарастить рынок телекоммуникаций и «оживить» его. Проект может создать основу для ИТС, для построения которых требуется оптоволокно с высокой сохранностью и надежностью. Такие

показатели может обеспечить только прокладка волокна в обочине автодорог и создание сети, которая должна использоваться сразу для глобальных проектов, и в обязательном порядке подключаться ко всем ЦОДам, которые будут организованы на территории РФ.

«Операторы нуждаются в магистральных линиях, особенно в направлении Западной Европа — Восточная Азия. В настоящее время трафик в этом направлении идет в обход России по двум причинам: низкая надежность наших каналов и их высокая цена из-за отсутствия конкуренции и малых пропускных способностей. Поэтому этот проект мог бы стать коммерчески эффективным. Главное препятствие связано с устаревшим законодательством по отношению к новым технологиям. Например, действующие требования нормативных правовых актов (НПА) избыточны, не учитывают инновационные технологии строительства ЛКС, значительно затягивают время на выполнение предпроектных, проектных и подготовительных работ. Хотя запуск ТМК позволит запустить ИТС на большинстве дорог РФ, а это позволит получить дополнительный источник доходов, снизить смертность на дорогах и обеспечить сохранность дорог», — сказал на заседании круглого стола на базе комитета «Деловой России» по цифровым и информационным технологиям председатель совета директоров АО «СМАРТС» Геннадий Васильевич Киришин. ■