

Мультисервисная магистраль WAN на подстанции

Готовность к широкополосному доступу

Развертывание широкополосных услуг в сельских общинах всегда шло медленно, поскольку традиционные операторы не видят оснований вести широкую деятельность в малонаселенных районах. В связи с этим население таких районов не имеет доступа к скоростным интернет-соединениям. Это весьма усложняет их жизнь — они не имеют возможности эффективно работать удаленно, делать покупки онлайн, пользоваться развлекательными сервисами. Хуже всего, что у них нет надежного доступа к важным медицинским и образовательным услугам. Пандемия COVID-19 лишь укрепила эти тенденции, и сегодня надежная высокоскоростная широкополосная связь — это не просто приятная дополнительная услуга. Она попросту необходима.

Сельские коммунальные предприятия, однако, находятся в выигрышном положении: у них есть физическая инфраструктура, которую можно использовать для предоставления населению широкополосного доступа. Тем не менее, основным их бизнесом все же являются поставки электроэнергии. Их необходимо вести более экономично, зачастую — с меньшим количеством сотрудников, отвечающих за разный функционал. Все очевиднее в этих условиях становится необходимость модернизации сетей по примеру крупных компаний — с автоматизацией операций и биллинга, с внедрением смарт-счетчиков.

Переход к возобновляемой энергии, рост количества интеллектуальных домашних устройств и развивающаяся экосистема электромобилей — все это способствует дополнительным нагрузкам на коммуникационные решения компаний.

Управление значительно возросшими объемами широкополосного трафика с приоритизацией важного трафика телезащиты требует наличия современной комбинированной пакетно-оптической сети. Для коммунальных предприятий в сельской местности именно это является ключевым фактором при рассмотрении возможности инвестирования в мультисервисную магистраль на подстанциях. Она должна быть в состоянии

не только обеспечивать базовый функционал коммунальных компаний, но и использовать новые возможности для обеспечения широкополосной связи в сельской местности.

Как широкополосные соединения стали базовым сервисом?

Хорошим ориентиром для определения состояния широкополосных услуг является проводимое компанией Sandvine исследование состояния Интернета*, результаты которого публикуются два раза в год. В нем рассматриваются тенденции использования Интернета с потреблением полосы пропускания в различных областях. Последнее исследование было посвящено воздействию COVID-19 во время первого глобального локдауна в начале 2020 года.

Общенациональный карантин и переход к удаленной работе и обучению привели к значительному росту трафика (он возрос на 40 % менее чем за три месяца). Еще одним фактором роста трафика стал отказ потребителей от телевидения в пользу стриминговых сервисов, таких как Netflix и Hulu.

Отчасти это связано с тем, что во время локдауна прекратились спортивные соревнования, прямые эфиры с которых были одним из основных преимуществ традиционного телевидения. Вместо них потребители обратили свое внимание на стриминговые платформы, предлагающие фильмы и сериалы.

Развлечения, однако, стали лишь одним из важных факторов. Переход на работу и обучение дома также резко увеличил трафик и фактически открыл новую эпоху видеозвонков и видеоконференций. Популярность приложений для совместной работы, таких как Zoom и Microsoft Teams, возросла экспоненциально. Хотя ожидается, что школы, колледжи и университеты спустя какое-то время полностью откроются, многие полагают, что значительная часть рабочих обязанностей по-прежнему будет выполняться дома. Эти изменения, видимо, необратимы.

Кроме того, из-за локдауна услуги здравоохранения и другие важные услуги также все чаще оказываются удаленно, посредством веб-порталов и видеоконференций. Ограничения на поездки также стали одним из факторов роста спроса на высокоскоростные широкополосные услуги в сельской местности.

*The Global Internet Phenomena Report COVID-19 Spotlight (май 2020 г.).



Рис. 1. Возможности для сельских коммунальных компаний по секторам

Базовые сети традиционных операторов, однако, справились с ростом трафика, проблем со связью в городских районах нет ни у предприятий, ни у обычных потребителей. При этом сельские районы от города существенно отстают — в плане охвата сети, скорости доступа и стоимости. Несмотря на государственные программы традиционные операторы не видят достаточно оснований для капитальных инвестиций в развитие широкополосного доступа в малонаселенных сельских районах. И все же спрос на эти услуги там есть. В последнее время доступ к ним стал попросту необходимым условием для нормальной жизни. Без надежного широкополосного доступа невозможен ни хороший отдых, ни эффективная работа.

Мультисервисный подход для сельских коммунальных компаний

Коммунальные компании уже располагают сетями и не нуждаются в экономическом обосновании инвестиций в высокоскоростной пакетно-оптический транспорт между своими подстанциями. Для них имеет смысл использовать эту инфраструктуру для агрегирования интернет-трафика широкополосных услуг, чтобы удовлетворить потребности компаний и обычных потребителей. При этом они не только получают новый источник доходов, но и реализуют необходимые услуги для своих сельских сообществ.

Дополнительную сетевую емкость можно перепродавать на оптовом рынке. Например, внедрение новой технологии 5G позволит десятикратно увеличить емкость сотовых узлов — как уже развернутых, так и планируемых. Это прекрасная возможность для оптовой реализации в районах, где стоимость развертывания собственных сетей для мобильных операторов будет непомерно высока. К пандемии пришлось адаптироваться и бизнес-сектору. Но сегодня экономика в целом начинает восстанавливаться, и многие предприятия стали больше концентрироваться на цифровой трансформации, что, в свою очередь, требует более надежных соединений. Сельские коммунальные компании могут помочь предприятиям в реализации качественной связи, необходимой для модернизации сетей.

Особенно серьезно пандемия COVID-19 затронула в сельских общинах государственный сектор, и это открывает новые возможности для коммунальных компаний. В этом секторе часто реализуются программы финансирования инвестиций в коммуникации, но не следует забывать и о других факторах. Одним из них является телемедицина. Она требует надежной трехсторонней связи между медицинским учреждением, пациентом и ЦОД, где хранится медицинская документация. Плюс ко всему, в связи с высокой сложностью технологий медицинской визуализации существенно возрос объем медицинских файлов, которые необходимо оперативно передавать между сельскими районами и медицинскими центрами для быстрой диагностики.

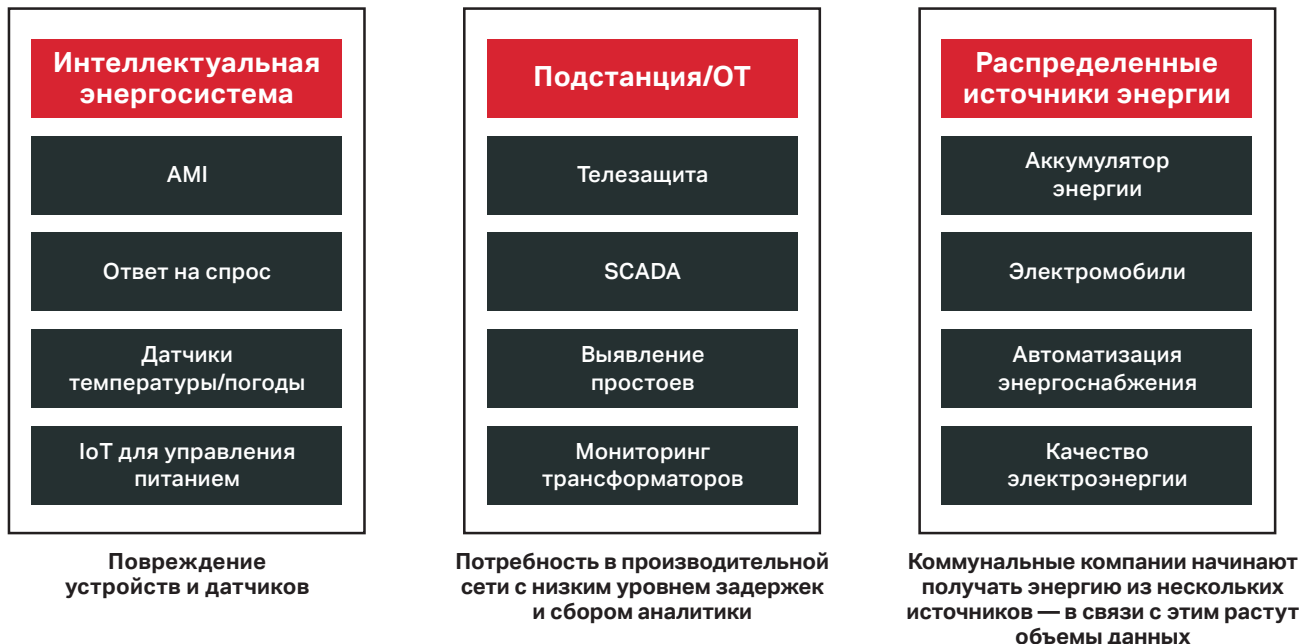


Рис. 2. Факторы, влияющие на спрос на коммунальные сети

Еще одним важным направлением развития в государственном секторе является дистанционное обучение. Оно требует высокоскоростного подключения между учебными центрами и домами учащихся с минимальной задержкой. Реализовать такие соединения в сельских районах может быть трудно и очень дорого. Для решения этой задачи идеально подходят коммунальные компании.

Возможности развития широкополосных коммуникаций на оптовом рынке, в коммерческом и государственном секторе увеличивают нагрузку на сети коммунальных компаний. Кроме того, дополнительная нагрузка обусловлена модернизацией систем распределения электроэнергии в рамках основной деятельности коммунальных компаний.

Развитие до уровня интеллектуальной энергосистемы предусматривает ряд изменений и инноваций. Например, оно требует использования расширенной инфраструктуры учета (AMI) или смарт-счетчиков, которые используются не только для выставления счетов, но и для управления энергопотреблением и балансировки энергосистемы во время пиковых нагрузок.

Коммунальные компании используют в своих сетях и другие датчики, в том числе датчики температуры и погоды для отслеживания погодных явлений (например, ураганов и лесных пожаров).

Интернет вещей (IoT) оказывает влияние на управление питанием. Например, систему интеллектуального управления нагревом и охлаждением Nest можно подключить к сети коммунальной компании для реализации инновационных биллинговых услуг, а сама компания сможет регулировать обогрев в периоды пиковой нагрузки для снижения стоимости кВт/час.

Интеллектуальная энергосистема затронет и традиционные операционные технологии (ОТ) на подстанциях, такие как телезащита линий электропередач. Например, это позволит ускорить и расширить мониторинг и контроль на подстанциях, чтобы сеть могла прибегать к корректирующим мерам в случае сбоев. Модернизированная сеть должна обеспечивать безопасные приоритетные соединения со сверхмалым временем задержки для этих критически важных базовых услуг.

Наконец, переход к распределенному производству энергии с развитием возобновляемых источников энергии потребует наличия более сложной сети производства и распределения, которая должна будет реагировать на изменения спроса и предложения. Проще говоря, коммунальным компаниям потребуются собирать намного больше данных. Они будут получать энергию из нескольких источников — не только в своей сети, но и от потребителей и компаний, которые все чаще используют собственные источники солнечной, ветровой или гидроэлектрической энергии. Возобновляемые, а также традиционные источники энергии необходимо балансировать для эффективного энергоснабжения в соответствии с непостоянными тенденциями спроса.

Все это приводит к появлению миллионов новых конечных точек IP, каждая из которых требует управления. В этих условиях все очевиднее становится необходимость наличия отказоустойчивой и масштабируемой оптоволоконной широкополосной сети.

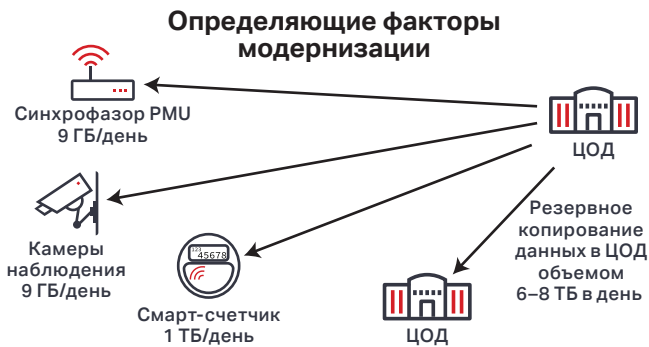


Рис. 3. Пример данных в коммунальной сети

Объемы данных

Какой объем данных будет передаваться в модернизированной сети? Для оценки потенциального общего объема данных Siepa рассмотрела три основных источника данных в распределительной сети:

- РМУ подстанций;
- камеры наблюдения;
- смарт-счетчики.

Традиционные системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), используемые на подстанциях, проверяют состояние сети лишь каждые четыре секунды. В прошлом это не раз приводило к незначительным отказам, которые в итоге перерастали в значительные сбои, поскольку на них просто вовремя не обратили внимания. Сегодня многие коммунальные компании используют синхрофазоры (PMU), которые фиксируют состояние сети от 30 до 60 раз в секунду. В результате ежедневно каждый РМУ может генерировать до 15 гигабайт данных. Коммунальная компания может содержать тысячи РМУ в своей сети, и все их данные необходимо централизованно анализировать.

Второй источник данных связан с безопасностью и развертыванием камер наблюдения на критически важных объектах. В прошлом видео хранилось локально, и его просматривали только в случае нарушений безопасности. Сегодня отснятые материалы передаются в ЦОД, где для распознавания нарушений в режиме, близком к реальному времени, можно использовать усовершенствованные процессы на базе ИИ.

Каждая камера может генерировать до девяти гигабайт видеоданных в день, причем на одной подстанции камер может быть несколько.

Третий источник данных — смарт-счетчики. Один такой счетчик генерирует совсем немного данных. При замере энергопотребления, однако, каждый смарт-счетчик

сохраняет показания каждый 15 минут. Если коммунальная компания использует миллион смарт-счетчиков, ежедневно они могут генерировать до терабайта данных.

Коммунальные компании уже не могут использовать устаревшие сети SONET/TDM для обработки таких объемов данных с масштабированием WAN подстанции. Они нуждаются в модернизации до уровня колец для пакетной передачи, способных поддерживать несколько десятков гигабит на подстанции и сотни гигабит в опорной сети.

Очевидно, что внедрение широкополосных услуг еще больше увеличит требования к емкости. Типичная сельская община с несколькими тысячами пользователей широкополосного доступа вполне может нуждаться в пропускной способности, исчисляемой в десятках гигабит в секунду.

Развитие WAN для подстанций

Сегодня многие сельские коммунальные компании по-прежнему активно используют TDM в WAN своих подстанций с устройствами T1 (1,5 Мбит/с) для передачи основного трафика SCADA в свои центры управления.

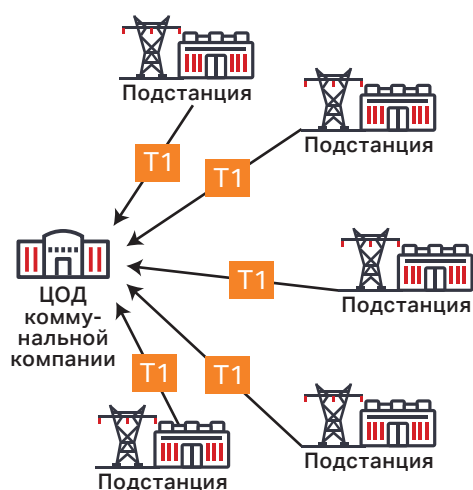
Однако такой подход не позволяет использовать масштабирование для удовлетворения потребностей интеллектуальных энергосистем и широкополосных услуг. Кроме того, эпоха этих услуг на базе медного провода подходит к концу, операторы больше их не поддерживают и намеренно устанавливают на них высокие цены, чтобы отпугнуть потребителей. Во многих случаях новые T1 на услугу заказать просто невозможно. В случае возникновения проблем решение может обойтись весьма дорого. В результате ежемесячно вы будете оплачивать услугу, которая уже не способна помочь в достижении поставленной цели.

Есть и хорошие новости: коммунальные компании располагают всем необходимым для модернизации WAN своих подстанций с соединениями с ЦОД на базе оптоволоконной магистрали — даже если сегодня они обрабатывают только трафик своих интеллектуальных энергосистем.

Этот подход становится еще более привлекательным, если учесть что в системе используется множество смарт-счетчиков. Обычно они подключаются к точкам доступа в WAN подстанции в беспроводном режиме. Оттуда данные передаются в главный центр обработки данных. При столь больших объемах данных традиционная архитектура TDM неспособна достаточно эффективно масштабироваться.

После развертывания современной оптической WAN на подстанции компания сможет предложить своим клиентам и широкополосные услуги.

(Сегодня) арендованные каналы



Проблемы:

- Телеком. компании больше не поддерживают услуги на базе медного провода
- Невозможность масштабирования для поддержки новых приложений
- Эксплуатационные расходы



Начальный этап:
трафик ОТ/ИТ
интеллектуальной
энергосистемы

Типы трафика в коммунальной магистрали

- Интеллектуальная энергосистема
- Подстанция/ОТ (телезащита)
- ИТ-трафик (внутренний)
- Широкополосный доступ (в будущем)

Рис. 4. Аргументы в пользу отказа от TDM

Разработка плана развертывания модернизированной сети WAN на подстанции

Изменения такого масштаба в условиях внедрения совершенно новых типов услуг могут быть сопряжены с определенными рисками. Кроме того, при объединении традиционно разделенных сетей и команд ОТ и ИТ необходимо учитывать культурный фактор. Смягчить все эти факторы поможет трехэтапный план перехода.

Первый этап — построение оптической магистрали для поддержки трафика интеллектуальных энергосистем. Это позволит гарантировать соответствие производительности решения требованиям важного трафика телеуправления и другого объемного трафика, например данных с камер видеонаблюдения и смарт-счетчиков.

Второй этап — предложение услуг оптовых и коммерческих соединений. Например, в регионах, где идет развертывание 5G, операторы мобильной связи охотно воспользуются дополнительной емкостью. Возможности для развития можно найти как в бизнес-среде, так и в государственном секторе: в частности, в рамках поддержки бизнес-приложений, телемедицины или дистанционного обучения. Все эти важные услуги коммунальная компания может предоставлять посредством своей современной магистрали.

Третий и последний этап — предложение настоящих широкополосных услуг в сельской местности. Теперь все это можно реализовать в рамках одной сети. Коммунальную сеть можно рассматривать как мультисервисную сеть, в основе которой лежит интеллектуальная энергосистема. Сначала на ее основе реализуются коммерческие услуги, а на конечном этапе — широкополосные услуги для населения.

Специальная сетевая архитектура, обеспечивающая трехэтапное развертывание услуг

Ciena может предоставить решения, специально разработанные для модернизации WAN подстанции. Решение Ciena 5171 Platform — это универсальное устройство агрегирования для магистрали, в полной мере отвечающее требованиям коммунальных компаний к модернизации.

5171 Platform с WaveLogic™ 5 DWDM может использоваться для построения расширенной сети «средней мили» с агрегированием пакетов 100GbE. Это термостойкое решение может использоваться удаленно на подстанциях даже в неблагоприятных условиях.

Решение 5171 удовлетворяет разнообразные потребности коммунальных компаний, которые стремятся предложить своим клиентам широкополосную оптическую связь (PON), услуги высокой пропускной способности для предприятий, а также оптовые услуги, такие как мобильный транспорт, за счет высокоплотного агрегирования 10GbE.

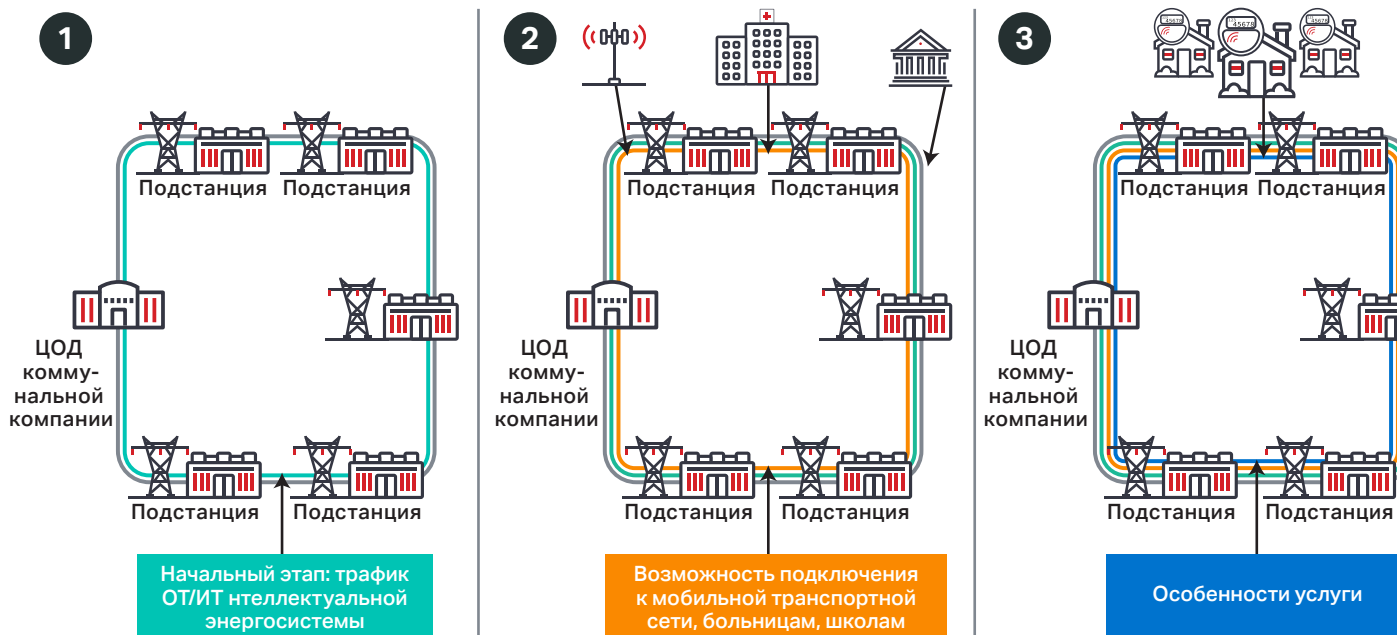


Рис. 5. Разработан план развертывания конвергентной пакетно-оптической WAN на подстанции

Совместно с Schweitzer Engineering Labs (SEL) Ciena обеспечивает возможность объединения критически важного трафика телезащиты с трафиком смарт-датчиков в магистральной сети подстанции.

Завершающим элементом является возможность обеспечения транспорта различных потребительских решений пассивной оптической сети (PON), которые можно использовать для предоставления широкополосного доступа в домохозяйствах.

Наша цель — предоставить лучшую в своем классе сеть для подстанций «средней мили», способную поддерживать все типы трафика и легко масштабироваться для поддержки интеллектуальных энергосистем, бизнес-услуг и широкополосного доступа в домохозяйствах.

Ciena 5171
Аналитика



Важность агрегирования

Ciena 5171 — это связующее звено между источниками трафика и оптической магистралью. В этих условиях крайне важно добиться оптимальной производительности на обеих сторонах.

Что касается интерфейса в сети WAN подстанции, решение 5171 поддерживает высокоскоростную когерентную оптику, начиная со 100G, и масштабируется до 200G. Это гарантирует достаточную емкость и производительность на магистральной линии для удовлетворения требований к обработке смешанного трафика.

Что касается агрегирования, важным фактором успешной поддержки мультисервисного подхода является возможность разграничения трафика и реализации отдельного уровня качества обслуживания (QoS) для каждого типа трафика. Коммунальные компании должны быть в состоянии гарантировать высочайшее качество обслуживания критически важного трафика. Такой трафик должен иметь приоритет над всеми типами трафика, агрегированными в магистральной сети. 5171 позволяет решить эту задачу.

Еще одно ключевое преимущество решения 5171 заключается в том, что потребительские и коммерческие услуги PON могут быть реализованы на одном волокне. Это означает, что коммунальным компаниям не нужно использовать отдельное оптоволокно для потребительских и коммерческих услуг. Если компания найдет потенциального бизнес-клиента в жилом районе, весь спектр коммерческих услуг он сможет получить на том же самом оптоволокне.

Программы финансирования

Большим коммунальным компаниям преимущества этого решения очевидны, у них есть ресурсы для долгосрочных инвестиций в модернизацию WAN подстанций. Небольшим же компаниям может быть непросто изыскать средства для финансирования проекта модернизации. Они могут воспользоваться одной из программ финансирования перехода на интеллектуальные энергосистемы.

Во-первых, Американская ассоциация возобновляемых источников энергии (REA) реализует программу с годовым бюджетом в 5,5 млрд долларов. Эта программа предоставляет кредиты на поддержку коммунальных компаний при развертывании волоконно-оптической магистральной линии для интеллектуальных энергосистем и внутренних средств связи. Также в рамках программы компаниям оказывается содействие для поддержки широкополосного доступа в будущем.

Кроме того, правительство США учредило Фонд сельских возможностей в области цифровых технологий (RDOF) для стимулирования распространения широкополосных услуг в необслуживаемых в данный момент районах. Десятилетний бюджет фонда составляет 16 млрд долларов. Фонд предоставляет финансирование в регионах, не располагающих каналами нисходящей передачи 25 Мбит/с и каналами восходящей передачи 3 Мбит/с (минимальные значения). Регионов, соответствующих этим требованиям, много. Коммунальные компании располагают всем необходимым, чтобы обеспечить покрытие в этих регионах с минимальным объемом государственной поддержки.

Заключение

Сельские общины нуждались в широкополосных услугах еще до пандемии. Пандемия COVID-19 лишь подтвердила необходимость этих услуг — не только для развлечений, но и для поддержки работы дома, а также для обеспечения удаленного доступа к образовательным и медицинским услугам.

Необходимость модернизации WAN подстанций, однако, обусловлена не только пандемией. Возобновляемые источники энергии получают все большее распространение, и переход на интеллектуальные энергосистемы приобретает обязательный характер. Особенно актуальна эта проблема для компаний, которые все еще арендуют медные каналы TDM, срок службы которых подошел к концу. Эти системы не имеют будущего. Таким образом, обязательный характер интеллектуальных энергосистем обеспечивает крайне убедительное бизнес-обоснование для развертывания магистралей с целью обеспечения поддержки этих новых услуг.

Модернизация сети требует инвестиций, поэтому коммунальные компании должны быть уверены в том, что новая магистраль способна обеспечить поддержку всех необходимых услуг. Кроме того, магистраль должна поддерживать масштабирование не только трафика интеллектуальных энергосистем, но и пользовательского и коммерческого трафика: это позволит жителям сельских районов работать дома, обеспечит развитие бизнеса и поддержку медицинских и образовательных услуг. Для поддержки развертывания мобильной транспортной сети 5G также можно предоставлять оптовые услуги — это еще больше расширит возможности сетевого взаимодействия в сельских регионах.

Финансирование не должно стать ограничивающим фактором, ведь для развития интеллектуальных энергосистем и обеспечения широкополосной связи в сельской местности правительством принят ряд программ. По мере того как коммунальные компании приступают к реализации сетей для поддержки как внутренних услуг интеллектуальных энергосетей, так и внешних широкополосных услуг, им следует рассмотреть возможность развертывания решения на базе лучших в своем классе компонентов. Это может стать по-настоящему важным шагом для небольших коммунальных компаний. Таким компаниям необходим обладающий большим опытом партнер, который понимает их потребности и цели, а также может предложить оптимальное решение. Им нужно решение, обеспечивающее максимальную масштабируемость, способное поддерживать разнообразные услуги и гарантирующее защиту и обеспечение критически важных услуг телезащиты с высочайшим уровнем QoS.



Этот материал был полезен?

Да

Нет