

РАЗРАБОТКА КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ СВЯЗИ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЙ СФЕРЕ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ MCWiLL

С.С. Кельдюшов, начальник отдела информационных технологий ООО «НСТТ», s.keldyushov@yandex.ru

УДК 621

Аннотация. В статье рассмотрено функционирование автоматизированной системы учета и управления коммунальными ресурсами в жилищно-коммунальной сфере на базе использования технологии широкополосного доступа McWiLL, что позволяет решить весь комплекс коммунальных задач и технологических проблем в рамках единой инфраструктуры сети.

Ключевые слова: «умный город», профессиональная радиосвязь, LTE, TETRA, McWiLL.

CORPORATE NETWORKS DEVELOPMENT IN UTILITIES BASED ON MCWiLL TECHNOLOGY

Stanislav Keldushov, head of the information technology department LLC «NXTT»

Annotation. The article considers the functioning of the automated system of accounting for and management of communal resources in housing on the basis of broadband access technologies McWiLL, which allows to solve the whole complex of the municipal task and process problems within a single network infrastructure.

Keywords: smart city, professional radio communications, LTE, TETRA, McWiLL.

В современном мире с появлением новых требований к развитию городов и обеспечению их конкурентоспособности оформилась концепция «умный город». Актуальность темы развития «умных городов» в России обоснована связью между внедрением инноваций и повышением эффективности функционирования основных сфер жизнедеятельности городов. В первую очередь, в таких проектах заинтересовано государство, которое хочет получать более полную картину о том, как используется инфраструктура городов, чтобы оптимизировать свои расходы. Но интерес бизнеса как минимум не меньше, поскольку эти проекты предполагают многомиллиардные инвестиции, а также возможность на долгие годы планировать свое участие в реализации и последующей поддержке проектов. Из чего можно сделать вывод, что при благоприятной экономической ситуации мы увидим все больше и больше подобных проектов в России.

Если говорить о бизнесе, то создание «умных городов» интересно в первую очередь компаниям телекоммуникационного сектора и крупным производителям оборудования. Кроме того, «умные города» увеличат выручку энергетических компаний, производителей слаботочных и охранных систем и компаний-интеграторов. Таким образом, в реализации проектов «умных городов» заинтересовано достаточно много организаций. Кроме того, эффект от создания «умных городов» – это повышение скорости получения государственных услуг, увеличение эффективности использования государственного бюджета, снижение издержек на обслуживание информационно-коммуникационной инфраструктуры. Сама по себе концепция нацелена на повышение уровня жизни населения в сфере информационно-коммуникационных технологий, сфере обеспечения безопасности и управления городским хозяйством.

Если обобщить имеющийся в России опыт реализации проектов в соответствии с концепцией «умный город», можно выделить несколько направлений:

- создание интернет-порталов и сервисов услуг;
- реализация геоинформационных систем;

- внедрение элементов «умной сети» (перевод «Smart Grid»): модернизация объектов электросетевого комплекса с применением инновационных технологий, создание высокоэффективной энергетической инфраструктуры;
- применение когенерационных (и тригенерационных) установок;
- распространение автономных и/или альтернативных источников генерации электро- и теплоэнергии;
- внедряются автоматизированные системы управления зданиями и сооружениями, объектами инженерной инфраструктуры.

Однако, существующие в России инновационные решения – это лишь отдельные элементы, системное развитие, к сожалению, отсутствует. В рамках статьи рассмотрены только автоматизированные системы управления зданиями и сооружениями в ЖКХ секторе, в частности, автоматизированная система учета и управления коммунальными ресурсами в жилых многоквартирных домах.

Мировой опыт и данные российских операторов связи показывают, что сегменты традиционной фиксированной и мобильной телефонии уже не первый год «стагнируют», наблюдается лишь незначительный рост голосового трафика в мобильных сетях, обусловленный миграцией трафика из фиксированных сетей.

На протяжении последних лет ключевым драйвером роста рынка телекоммуникаций являются услуги передачи данных и доступа в интернет, в том числе:

- продолжает расти аудитория интернет-пользователей. Примечательно, что половина российской интернет-аудитории проживают в городах с численностью населения до 100 тыс. чел. и селах, то есть преимущественно используют сети операторов мобильной связи для доступа в интернет;
- активно растет средний трафик на одного мобильного пользователя за счет активного использования видео-сервисов, социальных сетей, а также набирающих популярность «облачных» сервисов – благодаря отказу пользователей от мобильных телефонов в пользу смартфонов. Смартфон уже более не «красивая игрушка», но полноценный персональный помощник, всегда подключенный к сетям связи;
- стремительно растет число дополнительных устройств, подключенных как к фиксированным, так и мобильным сетям доступа в интернет: планшетных ПК, дополняющих и частично вытесняющих настольные компьютеры и ноутбуки, а также различного рода «умных» устройств (телевизоры, приставки, навигаторы, автосигнализации, охранные комплексы, трекеры и прочее).

Согласно прогнозам ведущих мировых экспертов в области передачи данных – Cisco и Ericsson [1], рост рынка услуг передачи данных не закончен. Напротив, мы находимся лишь на начальной фазе «кривой роста».

Необходимо отметить, что эксплуатируемые сегодня беспроводные сети общего пользования (GSM, CDMA, 3G) и предназначенные, в первую очередь, для передачи голоса и данных по протоколу TCP-IP (доступ в интернет), с одной стороны, перегружены и не предоставляют стабильного качества услуг передачи данных, а с другой (включая строящиеся сети LTE), не позволяют эффективно реализовывать беспроводные сервисы для многопользовательских телематических систем, предусматривающих передачу коротких «посылок» (в несколько байт), малое время отклика/реакции (десятки миллисекунд), одновременный опрос десятков и даже сотен тысяч «пользователей» (датчиков, контроллеров), зачастую в непрерывном циклическом режиме.

Не менее интересные бизнес-возможности сегодня могут быть реализованы так же в сегменте систем профессиональной радиосвязи (ПМР), не обеспеченных технологическими решениями, отвечающими современным требованиям по обмену «тяжелым» контентом (передача видео в реальном времени, быстрая передача файлов большого объема и прочее).

Согласно аналитическому отчету J'son & Partners, посвященному перспективам внедрения широкополосных сервисов в сетях профессиональной мобильной связи [2], текущая

реализация стандарта 4G не обеспечивает расширенных функций, востребованных профессиональными пользователями, таких как быстрый вызов, РТТ, групповой звонок, звонки с терминала на терминал и прочее. Кроме того, на рынке фактически нет и мощных защищенных устройств для поддержки профессиональных сервисов на базе LTE.

По оценке, сделанной в 2013 г. рабочей группой ТССА (TETRA Critical Communications Association), использование LTE для коммуникаций экстренных служб не будет доступно до 2018 г., приемлемое качество VoLTE для таких абонентов ожидается не раньше 2020 г. [3]. По мнению аналитиков в области беспроводных технологий замещение TETRA и других стандартов ПМР LTE-системами в России может произойти не ранее 2019 г.

В настоящее время стандарты цифровой профессиональной мобильной радиосвязи (ПМР) – TETRA, ARCO25 и другие пользуются большой популярностью у частных и государственных специальных служб. Тем не менее, они не отвечают современным требованиям по обмену «тяжелым» контентом, таким как передача видео в реальном времени, быстрая передача файлов большого объема и прочее. В связи с этим, в качестве наиболее вероятного кандидата на возможную замену стандартов ПМР в средне- и долгосрочной перспективе рассматривается технология LTE, стремительно набирающая популярность во всем мире.

В нынешнем стандарте 4G для использования ПМР экстренными службами пока не хватает расширенных функций телефонии, таких как: быстрый вызов, связь по тангенте, высококачественный голосовой канал, подавление фоновых шумов, шифрование на уровне радиointерфейса, расстановка приоритетов, групповой звонок и ширококовещание, звонки с терминала на терминал.

Кроме того, на рынке фактически нет и мощных защищенных устройств для поддержки профессиональных сервисов на базе LTE.

Тем не менее, согласно прогнозам операторов отрасли, решение данных проблем – вопрос времени, и замещение TETRA и других стандартов ПМР LTE-системами произойдет в ближайшие 5-7 лет. До этого момента будет наблюдаться сосуществование технологий TETRA/LTE. Об этом свидетельствуют уже достаточно многочисленные решения по интеграции этих технологий. Ряд наиболее оптимистично настроенных аналитиков утверждает, что LTE – де-факто будущий стандарт для систем общественной безопасности (Public Safety LTE); коммерческие проекты в этом сегменте запущены пока только в Северной Америке и на Ближнем Востоке.

В то время как первоначальные инвестиции в сегмент Public Safety LTE кажутся многообещающими, все еще остаются открытыми ключевые вопросы, которые необходимо решать. К ним относятся: выделение частотного спектра, финансирование запусков частных сетей LTE, обеспечение приоритета качества сервиса (QoS) для спецпотребителей, обслуживаемых в коммерческих сетях, совместимость с существующими сетями наземной подвижной радиосвязи, такими как ARCO25 и TETRA.

В рамках программы «Информационный город» компания «НИРИТ-СИНВЭЙ Телеком Технолоджи» (НСТТ) предлагает решения на базе использования технологии широкополосного доступа McWiLL, что позволит решить весь комплекс задач в рамках единой инфраструктуры сети.

Интеллектуальное управление городом подразумевает единый центр управления различными системами городского хозяйства и безопасности. НСТТ предлагает комплексное решение множества проблем жилищного сектора на базе технологии McWiLL.

Доступ к общей информационной среде осуществляется на базе существующей инфраструктуры широкополосной сети McWiLL через единый портал государственных услуг. Доступ к городской инфраструктуре может осуществляться с единого центра управления, а также быть доступным с любого портативного устройства. При этом городская инфраструктура делится на два вида:

1. Инфраструктура для доступа населения (просмотр видеокамер с улиц, доступ к оплате

услуг ЖКХ, обращение к правительству, экстренная помощь, доступ к единому portalу государственных услуг, доступ в интернет).

2. Инфраструктура для спецслужб и государственных служащих (контроль всех видеокамер и с разделением по доступу, контроль и управление безопасностью дорог, улиц, контроль ПДД, реагирование на чрезвычайные ситуации, выезд на место аварии аварийных бригад, помощь населению, создание и пополнение реестров информации, а также справочников и классификаторов).

НСТТ предлагает решения в сфере дистанционного образования: доступ к электронной базе успеваемости учащихся, безопасности учебных заведений, доступ в интернет.

Решение базируется на применении широкополосной сети McWiLL для дистанционного мониторинга здоровья граждан, системы для социальной поддержки граждан, а также контроль обеспечения граждан правильной и своевременной помощью в ЛПУ.

НСТТ предлагает беспроводную систему для управления универсальной электронной картой: пополнение баланса, личный кабинет, снятие средств во время использования карты в транспорте, идентификация личности, а также многие другие услуги.

В рамках единой сети и единого центра управления, компания НСТТ предлагает решения по информатизации и контролю городского хозяйства:

- Интеллектуальная система видеонаблюдения поможет следить за порядком на улицах и в подъездах, а также контролировать работу служб ЖКХ.
- Использование спутниковых систем GPS\ГЛОНАСС для определения маршрутов и местонахождения транспорта городского хозяйства.
- Офлайн и онлайн сбор данных с объектов городского хозяйства и транспорта.

В рамках проекта «Повышение качества коммунального обслуживания за счет информационно-коммуникационных технологий» НСТТ предлагает решения на базе беспроводных технологий:

- Обеспечение мониторинга и управление состоянием объектов городского хозяйства с использованием видеонаблюдения.
- Автоматический сбор и обработка информации, поступающей с датчиков, установленных в домохозяйствах и на территориях городского хозяйства.
- Единый центр обращений граждан в области городского хозяйства.
- Мониторинг работы управляющих компаний ЖКХ.

Также компания НСТТ предлагает комплексное решение задач по созданию центра приема и обработки обращений жителей города. Широкая линейка уже готового оборудования, позволяет осуществить мониторинг и контроль любых объектов ЖКХ, а также предложить комплексное решение. Увеличение камер видеофиксации, в том числе и на общественном транспорте, повысит эффективность учета и предотвращения правонарушений. Решение на базе беспроводной технологии позволит в кратчайшие сроки реализовать программу управления движением общественного транспорта. Также возможно беспроводное решение быстрого развертывания камер видеофиксации ПДД (до восьми камер на один модем).

В ходе исследования было выполнено сравнение трех разных технологий мобильной радиосвязи. Преимущество технологии McWiLL заключается в возможности шифрования сигнала и радиointерфейса, создании групповых, широковещательных и задержанных вызовов, в выборе зоны обслуживания, динамической перегруппировке, а также диспетчерских вызовах и статусных сообщениях, аналогично технологии TETRA, разработанной с учетом всех потребностей корпоративной сети, но являющейся более дорогой в развертывании и обслуживании. Технология McWiLL базируется на использовании радиointерфейса множественного доступа с синхронным разделением по времени и частоте [4], используемого в сетях подвижной связи в Китае (рис. 1).

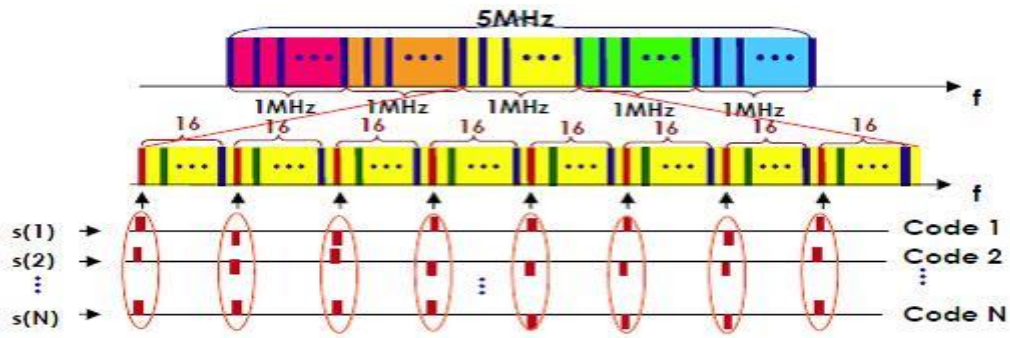


Рисунок 1.

Стандарт радиointерфейса этой технологии определяет физический уровень, основанный на временном и кодовом разделении, и уровень управления доступом к среде передачи и управления каналом передачи данных. Ядро сети мобильного широкополосного доступа McWiLL (рис. 2) разработано по двухуровневой архитектуре.

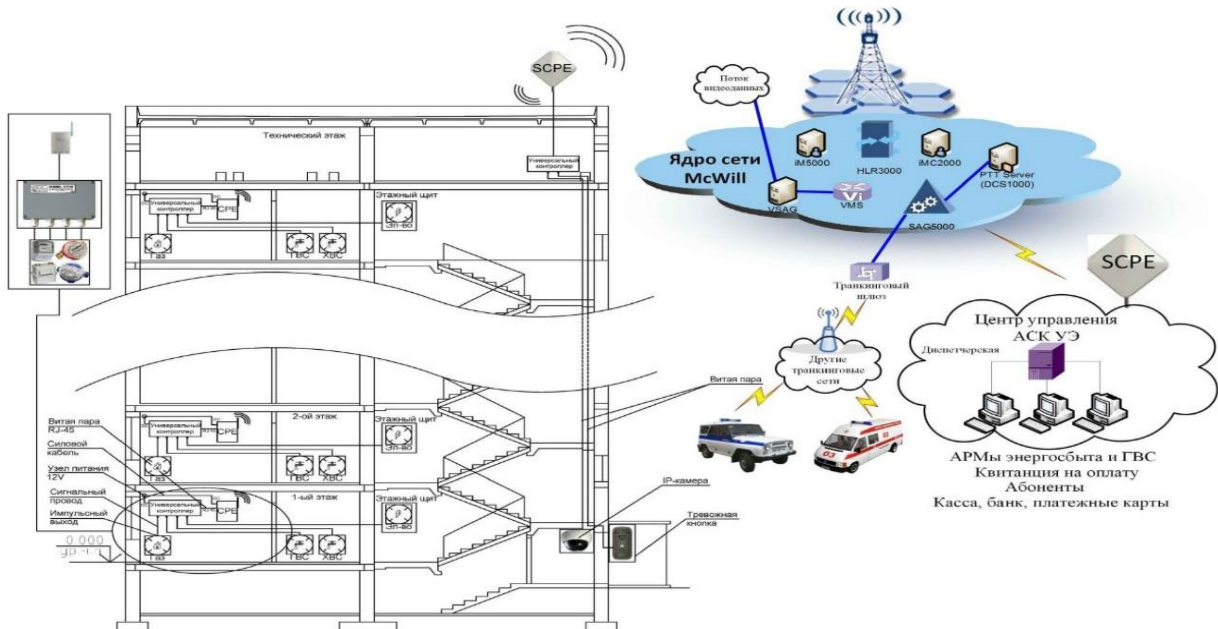


Рисунок 2.

Верхний уровень – уровень NCN (National core network) – национальное ядро сети (национальный узел ядра сети), нижний уровень – RCN (Regional core network) – региональное ядро сети (региональный узел ядра сети). Уровень NCN осуществляет функции мониторинга и сбора статистики, управление базой данных абонентов и обслуживание, включая биллинг (тарификацию), сервисные и дополнительные услуги. Уровень RCN реализует основной доступ к телекоммуникационным услугам, таким как интернет, передача коротких сообщений и голосовых услуг.

Основанная на пакетной передаче данных система подвижной широкополосной связи McWiLL (Multi-Carrier Wireless Information Local Loop) поддерживает весь диапазон применений, включая передачу данных негарантированного качества, мультимедийных данных в режиме реального времени, одновременную передачу данных и голоса. Радиointерфейс оптимизирован для целей обеспечения высокоэффективной передачи голоса, полной мобильности при передаче голоса и данных и эффективного использования спектра при распределении одной частоты. Методы, основанные на использовании многих антенн,

например, формирование диаграммы направленности, формирование нулей и разнесение по передаче, были включены в радиоинтерфейс для обеспечения большего покрытия, лучших показателей мобильности и ослабления помех для поддержания развертывания с коэффициентом повторного использования частоты $N=1$.

В стандарте NG-1 применяются самые современные методы кодирования: с использованием кода Рида – Соломона, турбо-кодов и LDPC (коды с малой плотностью проверок на четность). Конкретный метод кодирования выбирается в зависимости от типа модуляции, состояния канала, потенциала мощности, запаса на замирание и отношения сигнал\шум.

Сама система разделена на три уровня, каждый из которых отвечает за свою функцию. Уровень сенсоров представляет собой оборудование, непосредственно установленное в жилом доме и обеспечивающее сбор данных для дальнейшей отправки по транспортному каналу McWiLL в центр сбора и обработки информации. Уровень доступа представляет собой транспортное ядро сети, включающее в себя различные функции передачи данных и транкинга. Уровень управления представляет собой непосредственно центр сбора и обработки информации, а также диспетчерский центр. Это уровень, отвечающий непосредственно за принятие решений. Каждый счетчик (воды, газа, электроэнергии) подключается к концентратору данных (DCU, RTU), который может поддерживать до 32 счетчиков. Каждый концентратор подключается к модулю передачи данных через RS232 или RS485 и с помощью модуля передачи данных (прозрачная передача последовательных данных) данные автоматически уходят в ЦОД.

В результате исследовательской работы в сфере автоматизации сектора ЖКХ, были выявлены основные аналоги предложенного транспортного канала для систем автоматизации и рекомендации по внедрению предлагаемой системы контроля жилого дома. Данная типовая схема отвечает требованиям, как отдаленных областей нашей страны с плохими погодными условиями, так и густонаселенных центров России. Затраты на строительство конкурирующих сетей превышают затраты на развертывание сети McWiLL. Внедрение системы McWiLL подразумевает незначительное количество оборудования на базе стандартных физических интерфейсов, традиционно применяемых в сетях передачи данных. Степень совместимости технологий, применяемых в McWiLL, можно охарактеризовать, как высокую. Также технология McWiLL более эффективно использует частотный канал и имеет широкий спектр рабочих частот [5].

Литература

1. URL <https://www.ericsson.com/res/docs/2016/ericsson-mobility-report-2016.pdf> Ericsson Mobility Report, June 2016, ericsson.com
2. URL <http://lteunion.ru/analytic/element562/>
3. URL <http://ru-4g.livejournal.com/1112408.html>
4. Шорин О.А., Малиничев Д.М., Резинин Д.А. Особенности нового стандарта связи McWiLL(NG-1) // Динамика сложных систем, 2012. – № 3.
5. Шорин О.А., Аверьянов Р.С. Сравнение канального ресурса стандартов LTE и McWiLL (NG-1) // Экономика и качество систем связи, 2016. – № 1. – С. 4-10.