

WIRELESS UKRAINE

ЖУРНАЛ О БЕСПРОВОДНОЙ И МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Беспроводная Украина

№8 (2) • Октябрь 2011
www.wireless.ua

В НОМЕРЕ:

ЧЕХИЯ: ОПЫТ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ДОСТУП В ПОЕЗДАХ – СЧАСТЛИВЫЕ ПАССАЖИРЫ

РАССУЖДЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ О ПЕРСПЕКТИВАХ LTE

АСПЕКТЫ УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ МОБИЛЬНОГО ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА В УКРАИНЕ

ЧТО ТАКОЕ УКОС

ПЛАНИРОВАНИЕ LTE СЕТЕЙ

СПРАШИВАЛИ — ОТВЕЧАЕМ

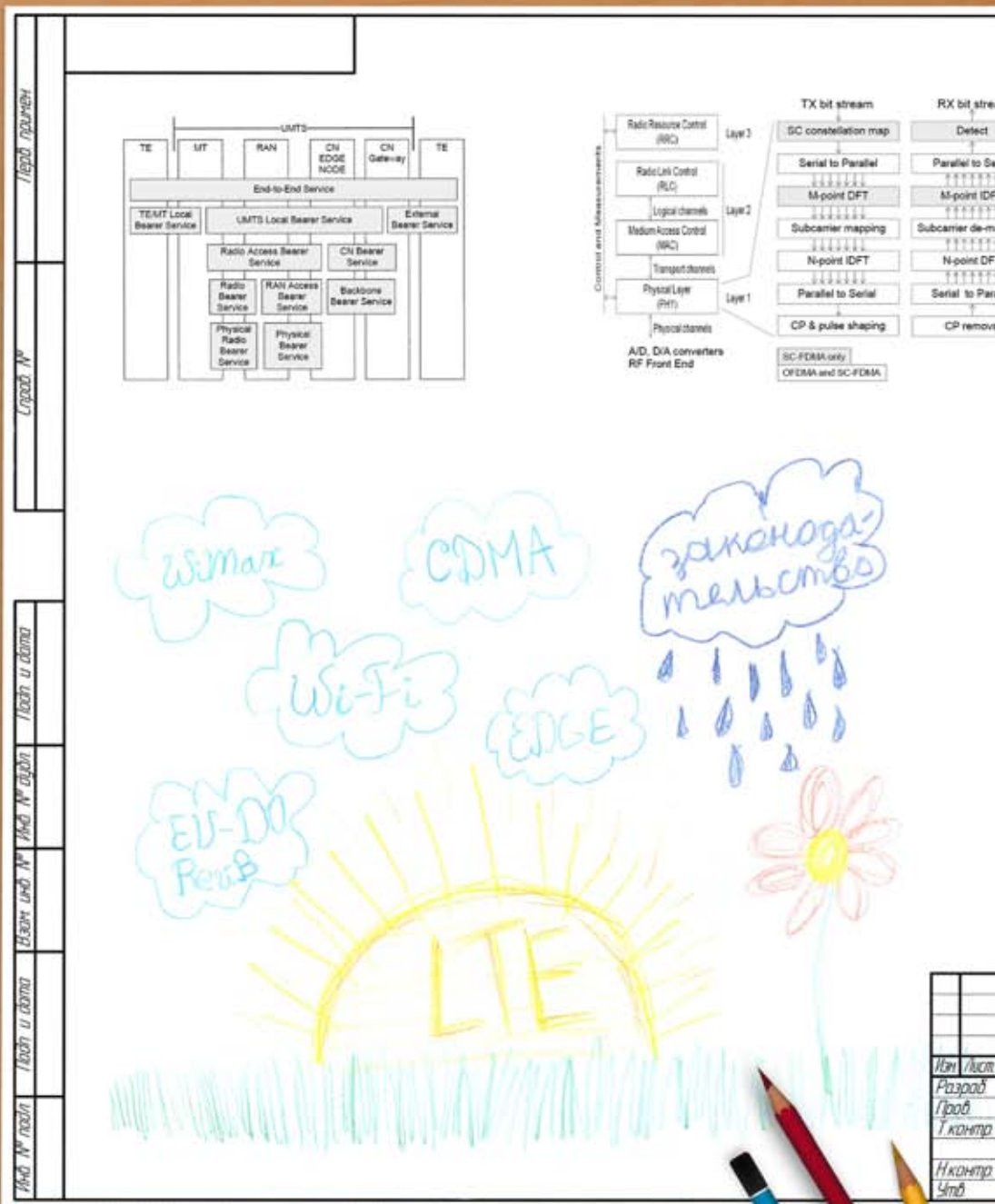
СИСТЕМА BARS КАК ОПОРНАЯ СЕТЬ

ФОТОРЕПОРТАЖИ

ПОЗДРАВЛЯЕМ УГЦР С 15-ЛЕТИЕМ



Законодательство
Оборудование
Технологии
Безопасность
Тенденции
Компании



LTE: ЗАКАТ ИЛИ РАССВЕТ?



Cisco Expo 2011

innovate *together*



1-3 ноября
Выставочный центр «КиевЭкспоПлаза»
ул. Салютная, 2-Б
www.cisco.ua

WIRELESS
UKRAINE

Учредитель и издатель журнала
«Wireless Ukraine»
ООО «ИМК»



Руководитель проекта
Федиенко Александр

Главный редактор
МЕСТО ВАКАНТНО

Выпускающий редактор
Кабала Ирина

Редакторы: Скочко Ольга, Тоцкий Сергей

Ответственный секретарь: Мищенко Алина

Консультанты: Карпенко Виталий, Туровский Александр, Чаюн Юрий, Жакун Константин, Крылов Игорь

Над выпуском также работали:

Александр Гороховский, Андрей Гребенников,
Александр Сидоренко, Оксана Панасенко,
Андрей Севастьяненко

Дизайн и верстка
Цветков Игорь

Реклама
Скочко Ольга

Для почты
Киев 152 А/Я 243

Адрес редакции
г. Киев, ул. Викентия Хвойки, 21
Тел (044) 599-04-46
chief@wirelessua.net
www.wireless.ua

Тираж 3000 экземпляров
Цена свободная

По вопросу размещения рекламы обращайтесь в рекламный отдел журнала по телефону (044) 599-04-46 Скочко Ольга или по электронной почте: ad@wirelessua.net

Издание зарегистрировано в Министерстве юстиции Украины.

Свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации
Серии КБ № 15195-3767Р от 18.05.2009

Журнал выпущен при поддержке компании



Отпечатано в типографии «Арт-студия друку»

Внимание: любое использование материалов журнала со ссылкой на источник приветствуется целиком и полностью. Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Редакция и издатель не несут ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных материалах. Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Редакция не использует в материалах стандартные обозначения зарегистрированных прав. Все упомянутые в данном издании товарные знаки и марки принадлежат их законным владельцам. Редакция ведет переписку только на страницах журнала. Материалы на Украинском языке отмеченные значком «Р» публикуются на правах рекламы. Подписка журнала по индивидуальной анкете от редакции. Свои замечания и комментарии высылайте по указанному почтовому адресу или электронному адресу chief@wirelessua.net, или высказывать на нашем форуме www.rubka.net

Дорогие читатели!



Как вы заметили, дорогие читатели, каждый журнал WU посвящен какой-то теме, этот — не исключение. Начиная готовить новый номер, мы долго искали, что может заинтересовать аудиторию. А так как журнал международный, мы понимали, что читатель у нас не только в Украине, но и в России, Белоруссии, Эстонии. Перебирая тематику беспроводных технологий, решение пришло само собой — технология LTE. Тема эта нам представилась настолько актуальной и насущной, что засучив рукава наши журналисты бросились в бой.

Наша страна, да и весь мир, переживает не самые лучшие экономические времена. Изучая опыт регуляторов многих стран, я все чаще и чаще вспоминаю слова Ницше: «Что не убивает нас, делает нас сильнее», нас с вами дорогие участники телеком рынка. Да конечно, кризис внес свои коррективы в нашу работу, кто-то сделал реорганизацию и вывел компанию на новый уровень, кто-то вернулся к исправной точке, но, главное, что не опустили руки, не сдались. Мы как специализированное издание старались в этом помочь и поддержать вас в эти минуты.

Судя по вашим отзывам WU, не только полюбился читателю, но и стал для некоторых настольной книгой. Задумывая журнал, наша команда в первую очередь ставила перед собой цели сделать, что-то новое на рынке специализированных изданий. Открывая для себя совершенно новые возможности медиа телеком-индустрии, мы стараемся отвечать высоким требованиям. В настоящее время издательство приступило к созданию iPad версии, создана страница на Facebook. В каком направлении мы будем развиваться дальше зависит от вас, наших любимых читателей.

Ждем с нетерпением ваших писем и отзывов!

Искренне ваш
Руководитель проекта
Wireless Ukraine
Александр Федиенко

8

Форум по управлению
Интернетом выходит
на новый уровень



20

EEBC 2011.
Иди и
смотри!



24

Чехия: опыт
регулирования
рынка
телекоммуникаций



11

NUM в Киеве:
первый заход



28

Важливі зміни
законодавства



30

Что день
грядущий нам
готовит?



14

Украинская
Конференция
Операторов Связи
(УКОС): второй заход,
глобализация



34

Аспекты
успешного
развития
мобильного
широкополосного
доступа в
Украине



42

Широкополосный
доступ в поездах –
счастливые
пассажиры



47

Рекомендации по
использованию
MIMO в сетях
HSPA и решение
компании Nokia
Siemens Networks



51

Использование
беспроводных
решений для
построения
опорной сети
(backhaul). ALL-IP
технология BARS.



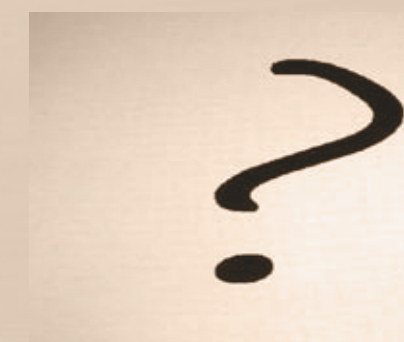
54

Упражнение по
планированию
радиосетей LTE, а
также о технических
предпосылках
объединения
операторов



60

Спрашивали?
Отвечаем!





15 років Українському Державному Центру Радіочастот



Дорогие друзья!

От всего сердца хочу поздравить с 15-й годовщиной с момента реорганизации Украинского государственного центра радиочастот! Ваш Центр — это синоним таких слов, как профессионализм, знание дела, ответственность, трудолюбие. У нас не так много государственных предприятий, которыми может гордиться наша страна. Это один из флагманов, который поистине на шаг впереди в отрасли. Благодаря современным технологиям, эффективному использованию ресурсов, командной работе профессионалов высокого уровня, вы достигли огромного успеха! Изучая опыт работы регуляторов в Европе, в странах пост советского пространства с полной уверенностью можно сказать, что аналогов вашему предприятию просто не существует. На встречах с ведущими специалистами из разных стран, мы гордились тем, что у нас есть такое предприятие, о котором знают, и во многом стремятся к вашему уровню профессионализма. За столь короткий промежуток времени вы достигли поистине высоких результатов, во многом это заслуга руководства. Хочется отметить, что предприятиям в нашей стране не хватает именно такого целенаправленного управления.



Коллектив журнала Wireless Ukraine, единственного профильного издания в Украине, желает вам здоровья, дальнейшего процветания, новых вершин и огромного размаха в делах!

15 років УДЦР



Форум по управлению Интернетом выходит на новый уровень

В столице 2-3 сентября прошел Второй украинский форум по управлению Интернетом (IGF-UA). Это мероприятие собрало свыше 200 участников, представлявших государственные органы Украины, отечественные и международные интернет-сообщества, а также ИТ-компании.



В этом году организаторами IGF-UA выступили: ИНАУ и УСПП



Соорганизаторы: НКРС, Администрация ГСССЗИ Украины, Государственное агентство по науке, инновациям и информатизации Украины, международная организация «Европейская Медиа Платформа», Независимая ассоциация телерадиовещателей, Киевский международный университет и Киевский колледж связи.

Мероприятие поддержали комитеты ВР по вопросам науки и образования, свободы слова и информации, СНБО, МИД, СБУ, а также посольство Франции в Украине.

Форум этого года был не обойден вниманием властей. Прозвучали приветствия руководителей Кабмина, Верховной Рады, НКРС, Администрации ДССЗНИУ.

Так, приветствие премьер-министра Украины Николая Азарова содержало заверения в том, что «правительство хорошо понимает важность информационного развития для Украины». А председатель госагентства по науке, инновациям на информатизации Владимир Семиноженко даже признал, что «Интернетом нельзя управлять «по команде».

В послании председателя ВР Владимира Литвина постулировалось что «в Украине уделяется значительное внимание вопросам создания и внедрения новых ИТ, стимулирующих развитие Интернета, поскольку от их

успешного решения зависит вхождение нашего государства в мировое информационное пространство».

А в приветствии, которое от имени главы НКРС Петра Яцука огласила член Комиссии Ирина Полищук, отмечалось, что «наше государство разделяет европейскую позицию по основным принципам регулирования всемирной сети».

Тем временем президент УСПП Анатолий Кинах сделал акцент на необходимости создания для дальнейшего развития Интернета налоговых, социальных, технических и технологических условий. При этом «крайне важен диалог государства и общества, власти и бизнеса», — отметил он.

Председатель комитета ВР по вопросам свободы слова и информации Андрей Шевченко бил тревогу: по его мнению, властное желание тотального



Председатель комитета ВР по вопросам свободы слова и информации Андрей Шевченко



Александра Перуцци



Заместитель правления ИНАУ Александр Ольшанской



Президент «Европейской Медиа Платформы» Ханне Северинсен

контроля и неспособность к системным реформам могут отобрать у нас шанс продвинуть Украину в направлении прогрессивного информационного общества.

Поэтому основными задачами Форума он назвал выработку осмысленной государственной политики по развитию Интернет-среды, а также вопрос самозащиты в Сети.

Заметим, что хорошей традицией Форума становится привлечение экспертов из мировой интернет-сферы: на этот раз Киев посетили гуру из США, Франции, Германии, Дании, Голландии, Швейцарии, России, Италии, Болгарии, Польши и Румынии.

В отдельную группу можно было выделить полпредов международных структур по управлению Интернетом (руководитель отдела внешних связей и коммуникаций RIPE NCC Пол Рендек, региональный менеджер ICANN Вени Марковски, глава общественного консультационного совета ICANN на глобальном уровне (ALAC) Оливье Крепи-Леблонд, представлявший также InternetSociety (ISOC)). Отметим, что именно на Форуме стало известно о принятии ИНАУ в ряды ALAC (по рекомендации EURALO — структуры, представляющей в ICANN интересы европейского интернет-сообщества).

Что же касается ЕС, то в Форуме приняла участие гендиректор по правам человека и правовым вопросам информационного общества, СМИ и защиты, данных Совета Европы Александра Перуцци. Весьма актуальной для нашего рынка стала тема ее выступления — Конвенция о защите физических лиц в связи автоматической

обработкой персональных данных и процесс ее пересмотра.

Наконец, уже постоянными гостями мероприятий ИНАУ можно назвать президента «Европейской Медиа Платформы» Ханне Северинсен, говорившую об идентичности и Интернете, и представительницу организации Toge the ragaint cyber crime Юлию Моренец.

Последняя задела интересную тему авторского права в Интернете на примере французского законодательства. Отметим, что отечественное Агентство интернет-прав, в свою очередь, предостерегло присутствующих от размещения коммерческой рекламы на украинских сайтах с нелегальным контентом.

В целом первый день Форума был отмечен дискуссиями в рамках секций, темами которых были «Партнерство государства, бизнеса и общественности в развитии украинского сегмента Интернет», «Оператор и провайдер телекоммуникаций в контексте права на свободу информации», «Перспективы развития украинского адресного пространства», «Развитие ИТ-образования как инструмент ликвидации цифрового разрыва» и «Безопасность в Интернете и баланс открытости».

Так, по проблемам доменного пространства высказался заместитель правления ИНАУ Александр Ольшанской, который считает, что новый этап развития Интернета знаменует расширение списка доменов верхнего уровня.

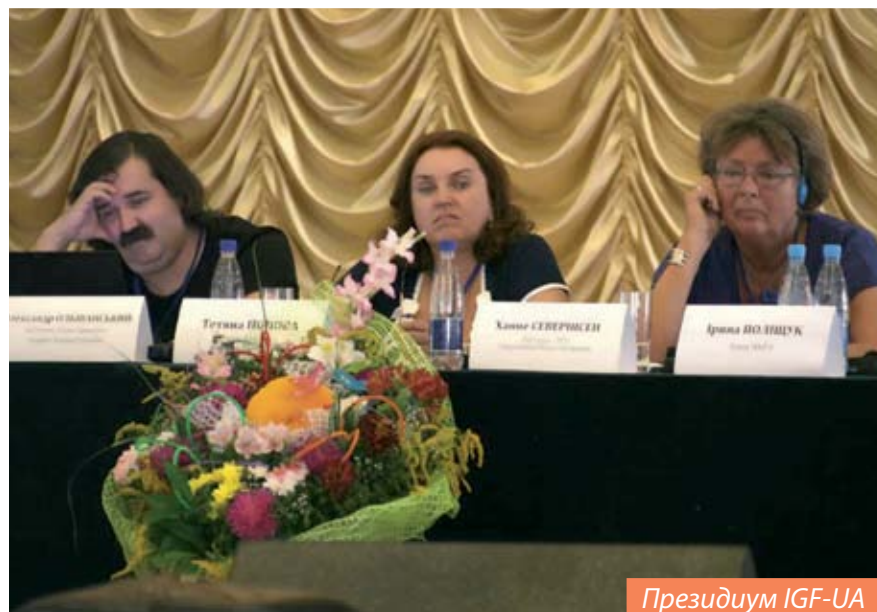
Технический директор UA-IX Сергей Полищук, в свою очередь, осве-

тил состояние процесса перехода Уанета на протокол IPv6.

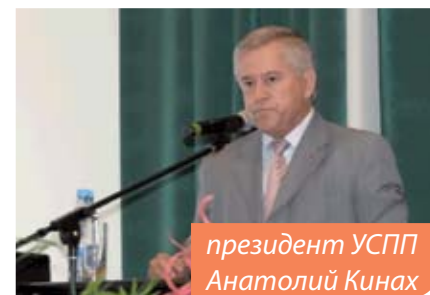
А компания «Хостмастер» даже провозгласила «EURO ремонт» в домене UA. Но ее попытки нестандартного подхода к организации круглого стола, как ни странно, не собрали значимой аудитории. Как бы то ни было, в его рамках исполнительный директор польской компании Yonita Анджей Бартошевич попытался найти ответ на вопрос, новые возможности или угрозу несут интернет-сообществу новые TLD-домены. А руководитель отдела по работе с клиентами «Хостмастер» Татьяна Форсюк представила обзор института регистраторов в .UA.

К списку докладов по теме ИТ-образования стоило бы причислить и актуальную презентацию программы «Онляндия — безопасность детей в Интернете», которая состоялась во второй день проведения форума.

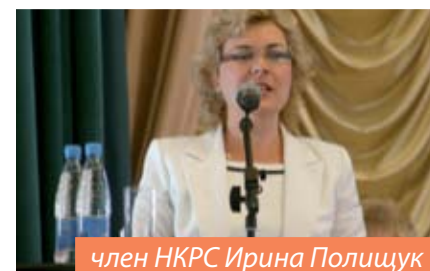
Тогда же прошли секции «Электронная коммерция: европейский опыт и украинская практика», «Создание условий для устойчивого



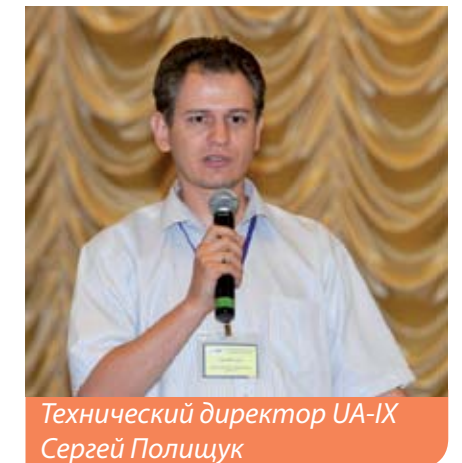
Президиум IGF-UA



президент УСПП
Анатолий Кинах



член НКРС Ирина Полищук



Технический директор UA-IX
Сергей Полищук

развития отечественного Интернет-контента» и «Интернет будущего». В рамках первой из них компания InMind поделилась результатами исследования украинской Интернет-аудитории, представляющими интерес для организаторов коммуникационных компаний в Сети. А представитель адвокатской конторы «Паритет» Вадим Шестаков в диалоге с участниками попытался выяснить, какие практические интернет-транзакции можно отнести к сфере электронной коммерции с точки зрения европейского и отечественного законодательства (в том числе, согласно документам НБУ).

Заместитель заведующего секретариата комитета ВР по вопросам науки и образования Игорь Жилиев поделился личными воззрениями на проблемы развития e-gov в Украине. «Разрыв в практике («броуновское движение»), проблемы в теории», — констатировал он и посоветовал властным структурам побыстрее преодолеть пробел между риторикой и реализацией этой идеи. Пока же докладчик указал на отсутствие мирового уровня



Игорь Жилиев

исследований по данной проблеме и призвал срочно разработать соответствующую стратегию и организовать ее публичное обсуждение.

Говоря об «Интернете будущего», профессор Орхузского университета (Германия) Вольфганг Кляйнвахтер высказался за использование мягкого законодательного подхода в регулировании Сети. Отметим, что, как и в прошлом году, многие зарубежные участники Форума неоднократно возвращались к модели многостороннего партнерства, которая подразумевает отказ от иерархических отношений в



Профессор Орхузского университета (Германия) Вольфганг Кляйнвахтер

стиле «главный-подчиненный». Речь шла о новом виде сотрудничества, где все партнеры, в том числе и правительство, участвуют в выработке решений о судьбе Интернета на равных правах.

Напомним, что и Владимир Семенович заявлял на открытии Форума, что «управление Интернетом — общая задача для власти, бизнеса и общества». А представитель EURALO Вольф Людвиг в завершающем докладе сделал вывод, что права потребителя и в Интернете должны иметь решающее значение.



NUM в Киеве: первый заход



Как часто в нашей стране проходят культовые мероприятия, которые делаются не для показухи организаторов и выкачки денег из участников мероприятий, а именно для самих участников?

29 сентября в Киеве в рамках VI Ежегодной осенней конференции-выставки Ассоциации участников рынка беспроводных сетей передачи данных состоялся NUM (NTema User Meeting). Эта инновационная для нашей страны встреча сторонников продукции компании MikroTik проводилась в Украине впервые — по образцу уже известных за рубежом MUM (MikroTik User Meeting).

По неизвестным для нас причинам сама компания MikroTik решила держаться в стороне от данного мероприятия, и не принимать участия в развитии и продвижении своего продукта на рынке Украины. Это показывает компании MikroTik не с лучшей стороны, но надеемся что в следующем году, компания таки поддержит данное событие.

И хоть аудиторию мероприятия была не многочисленна, но стоит напомнить, что это первое мероприятие в Украине в котором приняли участие компании из нескольких стран Европы и регионов Украины.



Руководитель компании NTema-Service (организатора NUM) Николай Шуклин

Спонсорами выступили компании RF Elements (Словакия), TechnoLogic (Польша), Access Point (Венгрия), Discomp (Чешская Республика) и Aviat Networks (США).

Как отметил руководитель компании NTema-Service (организатора NUM) Николай Шуклин, впервые в Украине удалось собрать поклонников продукции компании MikroTik, популярность которой на украинском телеком-рынке (особенно у малых и средних компаний-провайдеров) постоянно растет благодаря удачному сочетанию цены и качества.

Напомним, что MikroTik — это основанный в 1995 году латвийский производитель сетевого оборудования. Компания разрабатывает, устанавливает и продает беспроводные и проводные маршрутизаторы, ОС к ним, а также сопутствующее оборудование. Одним из популярных продуктов MikroTik является RouterOS — сетевая ОС на базе Linux, предназначенная для установки на маршрутизаторы RouterBoard. Данная система может устанавливаться и на ПК, превращая его в маршрутизатор с функциями брандмауэра, VPN сервера и клиента, беспроводную точку доступа и т. п.

Как рассказал нашему изданию Николай Шуклин, внимание на продукцию MikroTik несколько лет назад (обучение началось в 2004-2005 годах) обратило руководство компании ИМК, которая первой завезла такое оборудование в Украину. Сейчас представитель MikroTik в нашей стране — NTema-Service — наряду с другими партнерами (например, «Технотрейд», «Ультратех») предлагает

участникам рынка широкий ассортимент оборудования MikroTik.

Представители NTema-Service уже принимали участие в нескольких европейских MUM (начиная с 2006 года в Праге). По словам Николая, который в этом году уже побывал на MUM в Будапеште, поначалу эти мероприятия и за рубежом носили такой же камерный характер, как и в Киеве, но теперь становятся все более интернациональными, и масштабными. Отметим, что до конца текущего года запланировано проведение MUM в США, Бразилии и Аргентине. А в нашей столице NUM теперь планируется проводить не реже раза в год (даже создан специальный сайт)

<http://mikrotik.in.ua>

Планируется и организация в Украине курсов по продукции MikroTik. По мнению Николая Шуклина, наша страна вообще является уникальным местом для обучения: ведь представителям европейских стран и государств СНГ при въезде в Украину не нужно получать визы. Кроме того, стоимость такого обучения будет существенно ниже, чем в Европе, считает руководитель NTema-Service.

WU-INFO

В Украине выпускается сертифицированная линейка беспроводного оборудования под операционной системой RouterOS компании MikroTik используя торговую марку РЕС «РАПИРА». www.rapira.ua

Шановний Павло Васильовичу!

Від імені Інтернет Асоціації України прийміть щирі привітання з нагоди Ювілею – 15-річчя від Дня заснування Українського державного центру радіочастот!

Це приємна нагода для ІНАУ висловити Вам та всьому колективу Українського центру радіочастот слова подяки та пошани за самовіддану працю у щоденній наполегливій роботі, яка потребує багато сил та відповідальності. Впевнені, що високий рівень професіоналізму дозволить й надалі демонструвати високі показники у виробничій діяльності та сприятиме формуванню засад для ефективної співпраці із усіма учасниками телекомунікаційного ринку України!

Висловлюємо тверде переконання в тому, що сьогодні в Україні приділяється належна увага забезпеченню ефективного користування радіочастотним ресурсом в інтересах усіх категорій та груп користувачів, створенню умов для впровадження та подальшого розвитку в державі телекомунікаційних технологій з використанням радіочастотного ресурсу.

Зичимо всьому колективу Українського центру радіочастот подальших успіхів, найшвидшого втілення в життя всіх задумів, розвитку та процвітання. Нехай усі Ваші починання стануть надійним підґрунтям у справі відстоювання національних інтересів та слугують на благо нашої держави!

З повагою, Голова Правління Інтернет Асоціації України
Тетяна Попова



15 років УДЦР



Николай Бубелич,
представитель оператора
«Белнет»

Так что в компании NTema-Service создан учебный центр. Сотрудники компании NTema-Service прошли обучение в компании Mikrotik, а также сертификацию по данному продукту. Те, кто захочет пройти обучение могут быть уверены, что обучать их будут сертифицированные специалисты. Так, например, тренинг-эксперт по Mikrotik Андрей Сычов (MTCNA, Mikrotik Certified Network Associate) прочтет начальный четырехдневный курс, дающий представление об основных возможностях RouterOS и RouterBoard. Этот курс предназначен для системных администраторов, специалистов по компьютерным сетям, системных интеграторов и ИТ-менеджеров. Во время прохождения курсов слушатели научатся работать с оборудованием Mikrotik и операционной системой RouterOS. По словам Николая Шуклина, планируется подготовить минимум 4-5 групп по 15 человек.

В рамках киевского NUM Василий Горлатый (NTema-Service) представил вариант использования маршрутизатора Mikrotik в качестве хот-спота для небольших отелей, кафе, ресторанов.



Генеральный конструктор
компании «ИнтерБарс 4С»
Владимир Савостьянов

Он рассказал, в частности, о настройке RouterOS для поддержки 1-5 точек доступа на площадку. Докладчик подчеркнул, что особенностью данного решения является использование для биллинга централизованного сервера. В его докладе также рассматривались проблемы настройки OpenVPN-туннеля, внешнего RADIUS-сервера, 3G-модема для доступа в Интернет.

Николай Бубелич, представитель оператора «Белнет», работающего в Одессе и Одесской области, в своем выступлении рассмотрел сетевой монитор The DuDE. Это приложение от Mikrotik на базе Windows для улучшения способов управления сетевой средой отличается наглядностью представления сети.

Этой разработке (SNMP-агрегатор плюс система мониторинга) под силу автоматическое сканирование всех устройств в заданных подсетях. The DuDE осуществляет мониторинг разнообразных устройств и предупреждает администратора в случаях аварий. Докладчик сообщил, что у «Белнет» за несколько лет «реакция на поломки в сети ускорилась в несколько раз». Он



Павел Чеплиньски из
компании Technologic

отметил, биллинговая система компании создавалась, в первую очередь, как средство, позволяющее совместить в себе все функциональные возможности RouterOS с удобством использования.

Генеральный конструктор компании «ИнтерБарс 4С» Владимир Савостьянов рассказал о построении беспроводной backhaul-сети для мобильного широкополосного доступа в сельской местности. Он отметил преимущества платформы Mikrotik для разработки отечественных телеком-решений:

«В нашем проекте роутеры Mikrotik используются в составе интеллектуальных базовых станций для опорных радиосетей. Выбор в пользу продукции Mikrotik основывался на высоких аппаратных и программных характеристиках при демократичной цене. Богатый выбор аппаратных решений и развитое ПО заслуживают высокой оценки.

На практике, реализация нашего проекта на базе продукции Mikrotik столкнулась с некоторыми сложностями. Возможности выбранного роутера rb450g, реализация заявленных функций оказались на высоком уровне, од-

нако некоторые кажущиеся искусственными ограничения, например, заложенные в процессоре, но не разведенные контакты порта USB и шины I2C, не позволили обойтись исключительно продукцией Mikrotik. Также, существуют некоторые программные ограничения настройки, такие как сложность организации раздельных прямого и обратного каналов (невозможность удалить маршрут непосредственно подключенной сети). Поэтому, кроме использования роутеров Mikrotik, пришлось дополнить состав оборудования роутерами Ubiquity, которые позволяют большую свободу конфигурации для специфических задач, хотя и уступают по удобству и функционалу средств управления.

В целом, задачи, которые не удалось решить с помощью роутеров Mikrotik, являются достаточно специфическими, что касается основного функционала, он реализован на высоком уровне и нашел достойное применение в нашем проекте.»

Павел Чеплиньски из компании Technologic сообщил, что этот первый в Польше представитель Mikrotik, кроме антенн, предлагает и готовые компоненты для операторов по их запросам.

Он, в частности, представил «революционный», по его словам, принтер для хот-спотов, который может работать с ПО Mikrotik User Manager. Докладчик также провел сравнение использования двух беспроводных протоколов – стандартного и proprietary. Вместе с ним аудитория пыталась ответить на вопрос «что лучше – 802.11 или nstreme»? И по-

WU-INFO

Хотим обратить внимание на то, что в Украине есть несколько учебных центров, которые, так или иначе, позиционируют себя как тренинг центр компании Mikrotik. Насколько они квалифицированы своими тренерами, судить не нам. Если вы решили пройти обучение в тренинг центре, уточните какой уровень тренерского сертификата есть у тренера, который будет читать вам курс, и выдавать сертификаты.

Насколько мы сами смогли в этом разобраться тренер должен иметь сертификат MTCNA и выше MTCRE. Иметь свой курс тренинга, состоящий из 18-ти вопросов на английском и языке преподавания.

Вот тут есть список всех тренеров имеющих право преподавать:

www.mikrotik.com/training/partners

Но самое главное даже не в этом, очень жаль, что сертификаты компании Mikrotik не так известны, как скажем сертификаты компании CISCO, и не так котируются на нашем рынке при приеме вас как специалиста и обладателя сертификата Mikrotik на работу. Будем надеяться, что хоть и в нашей стране учебных центров не хватает, но они смогут приложить все усилия к продвижению продукта компании Mikrotik.



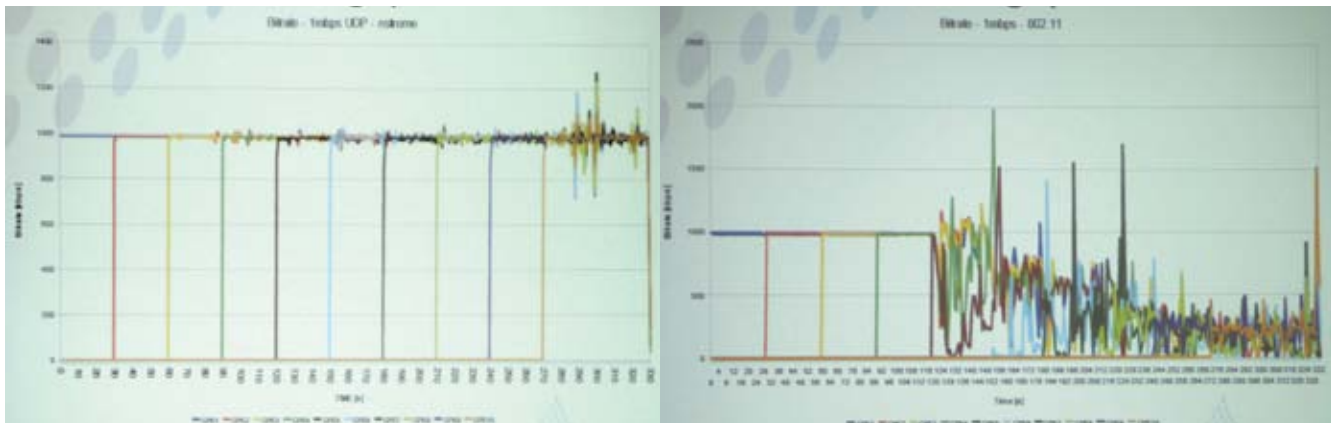
следний вариант продемонстрировал много преимуществ, в частности, в режиме «точка-многоточка».

В докладе словацкой компании RF Elements был представлен ассортимент продукции этого производителя оборудования для построения беспроводных сетей (в частности, это решения для WISP-провайдеров беспроводного Интернета).

Венгерская компания AccessPoint приняла участие в выставке оборудования со своей продукцией для беспроводных систем, призванных обслуживать тысячи пользователей.

Свои решения демонстрировали Aviat Networks (радиорелейное оборудование).

НУМ прошел... удался он или нет, оценивать не нам, оставим это за авторитетными экспертами, присутствовавшими на мероприятии. Какую позицию заняла сама компания Mikrotik, скорее выжидательную. В расчете получится или нет мероприятие, если получится, то придут на готовое мероприятие, а если нет, то и как бы они и не причем. Но такой позицией он упустил самое главное. Отныне мероприятие в Украине будет носить название компании, которая его открыла и начала проводить, а значит Украина это первая страна в мире, где NUM будет называться NUM (NTema User Meeting). Очень жаль, что компания Mikrotik относится к рынку Украины, как к рынку, где продукция Mikrotik продвигается практически энтузиастами рынка. От имени наших читателей, хотим пожелать, организаторам NUM не останавливаться и продолжать развитие данного мероприятия.



Работа полинг системы на 10 абонентов (слева) и стандартный режим 802.11b, на 10 абонентов (справа)

Украинская Конференция Операторов Связи (УКОС): второй заход, глобализация

Александр Гороховский

В настоящее время в Украине насчитывается несколько тысяч операторов связи, провайдеров, сетей и сеточек. Только на тематическом форуме <http://local.com.ua> зарегистрировано 1300 сетей. И если крупнейшие операторы участвуют во всемирных выставках и конференциях, интеграторы месяцами готовят под них презентации и предложения, разрабатывают решения, то большие, средние и мелкие провайдеры находятся в состоянии «информационного голода», все что им остается для получения информации и общения это форумы и поставщики.



Любое виртуальное сообщество рано или поздно заканчивается реальным общением и реальными встречами. Зачастую именно так начинаются самые масштабные и большие события в мире.

Виртуальный мир небольших Интернет-провайдеров не стал тому исключением. Эта каста, которая формирует крупным игрокам нашего рынка объемы продаж, поднимая их имидж и авторитет, решила встретиться и обсудить насущные проблемы взаимодействия в своей рыночной нише. Невзирая на порой жесткие гонения со стороны местных органов самоуправления, они продолжают развиваться и строить свои сети. А самое главное, они дают населению нашей страны сервис, зачастую превосходящий мировые аналоги.

С 30 сентября по 3 октября в Крыму состоялась вторая ежегодная Конференция Операторов Связи «УКОС». Организаторами выступили непосредственно провайдеры при поддержке компаний OmniLink, Romsat, CISCO, EXTREME-NETWORKS, Alcatel-Lucent, Juniper, D-LINK, Siemens, и многих других. Уже то, что УКОС поддерживали известные бренды, говорит о том, что этот сегмент локального сетевого рынка не может быть незамеченным. В этом году УКОС был посвящен проблемам развития локальных сетей, повышения прибыльности, внедрения новых технологий, созданию конкурентных преимуществ.

УКОС собрал под своими флагами более 130 участников рынка со всех регионов Украины. Поистине, по количеству это один из самых больших съездов операторов/провайдеров телеком индустрии.

В рамках УКОС состоялся Telecom Summit 2011, организатором выступила компания OmniLink. Это крупномасштабное мероприятие позволило собрать в один день и в одном месте всех ведущих производителей активного сетевого оборудования и участников Украинского рынка телекоммуникаций.

WU-INFO

Компания OmniLink создана в 2009 году как специализированный поставщик продуктов и решений в отрасли телекоммуникаций.

Компания начала свою деятельность с четкой направленностью на предоставление полного спектра IT-оборудования и решений для сервис-провайдеров. Задача OmniLink: обеспечить партнерам и заказчикам возможность разрабатывать, оптимизировать и предоставлять более разнообразные и качественные сервисы своим клиентам, при этом минимизируя бизнес издержки и способствуя росту коэффициента проникновения Интернет в Украине. Используя опыт и умения специалистов четко подбирать решения, что максимально соответствуют ожиданиям бизнеса, компания предлагает своим заказчикам интеллектуально подобранные и продуманные решения на базе оборудования мировых брендов.

Аудитории были представлены множество новых решений и технологий. Производители имели возможность выразить свое видение к построению сетей, а специалисты телекоммуникационной сферы поделились реальными проблемами и своими методами решений с использованием конкретного оборудования. Формат мероприятия позволил участникам обменяться ценной информацией, обсудить специфику применения тех или иных решений, сравнить решения разных производителей, а также узнать о новых возможностях и технологиях построения и развития современных сетей.

УКОС привлек внимание не только представителей малого телеком бизнеса но крупных игроков этого рынка. Кто знает, возможно, кто-то искал себе новых клиентов, партнеров, или это была разведка, и прощупывание конкурентной почвы и небольших провайдеров. Никто не сможет оспорить тот



Василий Середя, один из организаторов УКОС и организатор Telecom Summit 2011

WU-INFO

По данным, приведенным руководителем аналитического отдела департамента постоянных и медиа исследований компании TNS в Украине Ольгой Гарыгиной, в нашей стране с 2008 года второе возросла доля людей, которые не представляют своей жизни без Интернета. 92% пользователей уже располагают домашним подключением (30% - кабель, 37% - локальные сети, 14% - ADSL, 11% - dial-up, 9% - мобильный Интернет). Наши соотечественники активно ищут в Сети музыку, видео, полезную информацию.

факт, что большая часть мелкого бизнеса может перерасти в крупный, если ему при этом не мешать. И составить конкуренцию уже устоявшимся игрокам на рынке.

Со слов организаторов, основная задача УКОС, это проработка вопросов обеспечения населения Украины качественным доступом к телекоммуникационным услугам, используя самые современные технологии и оборудование. А для разработки и внедрения этих самых технологий необходимы совместные усилия всех участников рынка, обмен опытом и наработками для решения разнообразных задач такого многогранного, ответственного и сложного бизнеса как оператора/провайдер связи.

Для совершенствования бизнеса важно иметь четкое представление о нынешней структуре рынка, потребительских предпочтениях отечественных пользователей, нормативно-законодательной базе.

Чтобы успешно развиваться и предлагать потребителям новые сервисы, участникам телеком рынка предстоит решить еще немало основополагающих проблем.



Александр Феденко, руководитель проекта Wireless Ukraine, член правления ИНАУ, глава радиокomiteта.

Так, член правления ИНАУ и глава радиокomiteта Александр Феденко поднял актуальный вопрос по упрощению доступа на беспроводный рынок, он напомнил, что по официальным данным НКРС в Украине зарегистрированы порядка 2 тыс., Операторов. Тогда как по неофициальным данным таких субъектов рынка в стране примерно – 8-9 тыс. По словам эксперта, Интернет уже успешно проникает в украинские села и небольшие города. На вопрос «Кто использует беспроводные технологии?» большое количество присутствующих в зале подняли руки, но в то же время, на второй вопрос докладчика, «А кто имеет при этом лицензию РЧР?», рук было уже значительно меньше. Это означает то, что многие из нас находятся не в равных конкурентных условиях.

С большим успехом было принято выступление Константина Жакуна, возглавляющего компанию ТЕЛЕКОМ. Константин выступил с докладом «Законодательство в сфере телекоммуникаций. Важное в деталях».

Константин рассказал о тех законодательных коллизиях, которыми наполнены наши нормативные документы. Были подняты вопросы непрозрачности и не готовности к внедрению новых технологий, отсутствие нейтральности технологий при выдаче лицензий на РЧР. Невзирая на то, что курс Президента Украины направлен на либерализацию и упрощения доступа на рынок, со стороны контролирующих и проверяющих органов четко прослеживается усиление давления на рынок. Наше государство держит курс на вступление в Евросоюз и приведение многих нормативных документов в соответствие с европейскими стандартами, включая введение большого количества безлицензионных услуг, было б вполне логично.



Константин Жакун ТЕЛЕКОМ

Константин призвал всех участников рынка работать в рамках закона и равноправной лицензионной конкуренции.

Нельзя не отметить доклад компании ПАВЛАБОР о системах пассивной грозозащиты. Дело в том, что помимо нашего законодательного несовершенства, огромного количества различных инстанций, свой вклад в «развитие» данного бизнеса вкладывает и природа.

Со слов сетестроителей, когда наступает пора года с активными грозами, многие из них практически полностью лишаются бизнеса. Гроза не жалеет никого и не выбирает большая вы или маленькая компания, есть у вас связи в верхах или нет. Природа, за один грозовой фронт, вводит мгновенные корректировки в работу сетевых технологий уничтожая как оборудование оператора, так и клиентское, принося колоссальные убытки. Компания ПАВЛАБОР предлагает на Украинском рынке уникальные решения, аналогов которых нет в Украине. Все решения имеют патентованную технологию. По договоренности с разработчиками, в журнале WU будет опубликован цикл статей посвященных данной тематике.

Общественность встревожил пример столицы, где создан единый государственный коммунальный орган «Жилспецэксплуатация» для взимания мзды с каждого провайдера за доступ в дома киевлян. И такая тенденция распространяется по всей стране – местные органы власти стремятся устанавливать свои «правила игры». Из зарегистрированных на УКОС присутствовали и представители «Жилспецэксплуатация», но активности не проявляли. Будем надеяться, что они прониклись проблемами рынка, и в последующем при



г. Суммы компания ПАВЛАБОР

Технический администратор UA-IX Сергей Полищук:

В Украине «движение пошло» за счет участников украинской точки обмена трафиком UA-IX. Но трафика реального пока почти нет, только служебный. Полноценное появление трафика можно ожидать в будущем году



принятии решений будут стараться сделать все со стороны коммунальных служб, чтоб операторы могли работать более эффективно.

Практически все провайдеры, обсуждая тенденции развития рынка и новые технологии во время кофе-брейков, не считали уже себя конкурентами. Все чаще из их уст звучала идея объединяться, чтобы отстаивать свои права, а возможно и совместная закупка оборудования, оптических и медных телеком кабелей и т.д.

Что касается соответствия реалий украинского Интернет-пространства требованиям времени, то технический администратор UA-IX Сергей Полищук во время своего выступления на УКОС призвал присутствующих активнее переходить на протокол IPv6.

«В Украине «движение пошло» за счет участников украинской точки обмена трафиком UA-IX», — заявил он. Напомним, что UA-IX получила собственный блок IPv6-адресов и предоставляет своим участникам доступ к обмену IPv6-трафиком. «Но трафика реального пока почти нет, — констатировал Сергей Полищук, — только служебный». По данным докладчика, лишь 3,3 % отечественных провайдеров получили блоки IPv6-адресов (в UA-IX — 29 % по состоянию на 1 сентября 2011 года). А что касается соответствующего трафика, то докладчик прогнозировал его полноценное появление в будущем году.

В «техническом» разделе конференции участникам предлагались разнообразные решения для повышения доходности и защищенности бизнеса. О

тенденциях развития своих сетей рассказал Александр Яхнич, представитель компании Cisco Systems.

После чего его коллега Игорь Воронцов рассказал о возможностях и преимуществах маршрутизатора Cisco ASR 9000, с помощью которого операторы могут масштабировать существующие услуги и быстро внедрять новые. О безопасности сетей и защите информации на базе своих программно-аппаратных решений с докладами выступили системный инженер компании Fortinet Роберт Дабровский и представитель Huawei Владимир Ильченко. Разнообразные инфраструктурные решения для построения сетей операторов с внедрением оборудования ведущих мировых производителей предоставили публике Сергей Гусаков (Extreme Networks), Андрей Левченко (Alcatel-Lucent), Иван Мартынюк (D-Link) и Сергей Гоморов (Juniper Networks). Представители московского офиса Siemens Enterprise Communications Роман Любар и Илья Асриян рассказали о перспективах объединения коммуникаций абонента на основе IP.



Александр Яхнич, представитель компании Cisco Systems



Практически все провайдеры, обсуждая тенденции развития рынка и новые технологии во время кофе-брейков, уже не считали себя конкурентами. Все чаще из их уст звучала идея объединяться, чтобы отстаивать свои права...

Иван Мартынюк (D-Link) прокомментировал мероприятие следующим образом:

«Я довольно часто бываю на различных конференциях и эту могу назвать одной из лучших, несмотря на то, что проводится она только второй раз. Программа конференции была очень интересной, насыщенной и профессиональной. Организаторам удалось собрать интересных докладчиков, которые поделились опытом построения телекоммуникационных сетей, осветили имеющиеся проблемы технического и законодательного характера и представили свои продукты. Уровень докладов был очень высоким. В конференции приняли участие практически все производители сетевого оборудования, присутствующие на рынке Украины. Для докладов было выделено оптимальное время, позволяющее спикерам изложить свою мысль и точку зрения. Очень важным на таких конференциях является кулуарное обсуждение возникших вопросов, для чего тоже было достаточно времени. В целом конференция прошла в дружелюбной комфортной обстановке. Такие мероприятия дают возможность не только встре-

титься производителям оборудования с непосредственными потребителями, рассказать о новинках, выслушать их пожелания и замечания, но и самим операторам связи поделиться опытом построения сетей друг с другом. Пожелания организаторам только технического характера: экран немного большего размера, наличие wi-fi доступа в Интернет.»

В рамках форума работала мини-экспозиция действующих решений и услуг, а также были доступны консультации экспертов.

Не могу не отметить атмосферу самого мероприятия, было ощущение, что собрались старые добрые знакомые. Организаторы прекрасно организовали досуг участников УКОС, секции с докладами.

Одним из сюрпризов УКОС после насыщенного интеллектуальной работой дня стала вечеринка в стиле «Oktoberfest», организованная компанией OmniLink. Развлекательная программа подарила гостям не только много пива, но и массу незабываемых впечатлений.

В завершение ряда докладов самые активные участники получили ценные подарки от производителей: дорожная



Иван Мартынюк (D-Link)

сумка от Alcatel, маршрутизатор от Cisco Systems, а от Juniper Networks были разыграны iPod и iPad.

Подводя итоги прошедшего мероприятия можно с полной уверенностью сказать, что УКОС-2011 состоялся. И есть все основания полагать, что результаты этого мероприятия не заставят себя долго ждать и выльются в конкретные события, влияющие на телеком-рынок Украины. Подробнее об этом мы узнаем на УКОС 2012. Продолжение следует...

WU-INFO

Исполком Херсонского горсовета утвердил Правила размещения и установки технических элементов телекоммуникационных сетей как внутри, так и снаружи зданий и сооружений города. Размещение телекоммуникационных сетей отныне возможно только при наличии разрешения исполкома, сообщает пресс-служба мэрии.

Для получения такого разрешения заявитель должен подать заявление на имя мэра Херсона, а к заявлению приложить копии свидетельства о государственной регистрации; идентификационного кода; справки об учете налогоплательщика; лицензии Национальной комиссии по вопросам регулирования связи (или копия решения НКРС о включении заявителя в реестр операторов и провайдеров); договора между владельцем телекоммуникационных сетей и оператором (если оператор не является владельцем телекоммуникационных сетей); лицензии на право осуществления хозяйственной деятельности, связанной с созданием объектов связи (или договор подряда на строительство объектов связи с субъектом предпринимательской деятельности, который имеет соответствующую лицензию). Весь указанный пакет документов необходимо подать в горуправление транспорта и связи. После обработки и проверки предоставленных документов, управление транспорта и связи готовит проект решения исполкома городского совета о согласовании и установление технических элементов телекоммуникационных сетей на очередное заседание исполкома городского совета.

Кроме того, если телекоммуникационные сети расположены в пределах «исторических ареалов Херсона», заявитель также должен будет получить соответствующее разрешение в органах охраны памятников истории и культуры.

Самовольно установленные технические элементы телекоммуникаций подлежат демонтажу.

Шановні колеги!

Від імені департаменту науково-технічної політики ПАТ «Укртелеком» щиро вітаємо колектив Державного підприємства «Український державний центр радіочастот» з 15-ти річчям!

Завдяки злагодженій роботі й професіоналізму співробітників, підприємство по праву посідає провідне місце в телекомунікаційній галузі України і широко відоме за кордоном.

Відродно, що за час свого існування «Укрчастотнагляд» зумів зберегти і примножити свій інтелектуально-кадровий потенціал, оновив виробничі потужності та асортимент послуг та традиційно демонструє високі економічні показники.

Досягнення вашого підприємства стали можливі завдяки високопрофесійній праці його працівників та ефективній роботі керівництва «Укрчастотнагляду».

Бажаємо колективу підприємства зберігати свої славні традиції і неухильно нарощувати свій потенціал.

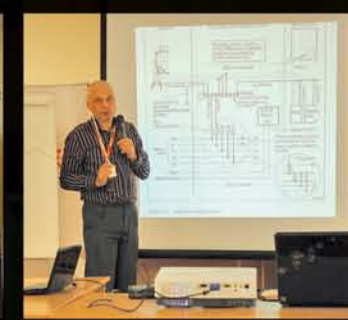
Доброго вам здоров'я, благополуччя та нових успіхів!

З повагою, Директор департаменту науково-технічної політики ПАТ «Укртелеком»

В.Б.Каток



15 років УДЦР



WIRELESS
UKRAINE

YKOC 2011

YKOC 2011

YKOC 2011

2011

YKOC
2011

YKOC
2011

18

19

Иди и смотри!

Андрей Гребенников

Как часто вы ходите на выставки в той области, в которой вы работаете? Задайте себе этот вопрос. А затем сразу задайте себе второй вопрос: «Как много выставок международного масштаба в Украине в области телерадиовещания и информационных технологий?». Не мучьте себя долгим ответом. Такая выставка в Украине одна, и носит она название ЕЕВС.



Я часто хожу на выставки, которые посвящены охоте, рыбалке, автомобильной тематике, но все они носят характер больше выездного большого бутика по продаже чего-то, нежели встречи сообщества людей, которые хотят вам рассказать, что-то новое, где проводятся круглые столы и обсуждается проблематика отраслей и пути их решения.

Кто-то вообще может возразить, зачем ходить на выставки и что там смотреть, ведь все, что там показывают, есть в сети Интернет! Ну что ж, продолжайте сидеть перед компьютером и не покидая вашего виртуального мира, оставайтесь таким офисным планктоном. А мы отправляемся на выставку ЕЕВС2011.

Итак, с 19 по 21 октября в Киеве прошла девятая ежегодная международная выставка по Телерадиовещанию, Цифровым Технологиям и Контенту. В числе спонсоров, SES и Eutelsat communications.

Выставку открыли: Онно Зонневельд, Глава Представительства компании SES в Украине (Генерального спонсора ЕЕВС 2011); Валерий Пекар, Украинский Союз промышленников и предпринимателей по вопросам информационных технологий; Виктор Скрипник, Президент Ассоциации «Укртелесеть»; Александр Швец, Генеральный директор Союза кабельного ТВ Украины; Александр Глуценко, Член Общественного Совета при Национальной Раде Украины по вопросам телевидения и радиовещания; Олег Соболев, Член Общественного Совета при Национальной комиссии по вопросам регулирования Связи Украины.

Журнал Wireless Ukraine был в числе медиа-партнеров выставки и, как всегда, с присущим нам интересом мы заглянули в каждый уголок ЕЕВС. Увы, на страницах нашего журнала мы не сможем детально описать все, что происходило на выставке, но попробуем дать картину таким образом, чтоб те из вас, кто не смог прийти, с нетерпением ждали следующего года.

Конечно, выставка носит уклон больше в сферу телевизионных технологий, и большая часть ее участников это именно компании телевизионной индустрии. Однако мы смогли найти решения и компании, которые будут интересны нашему читателю, а это лишний раз показывает, что выставка уже давно стала универсальной.

На это мероприятие собрались профессионалы телекоммуникационной и телерадиовещательной отрасли из 19 стран: Австрии, Бельгии, Великобритании, Германии, Грузии, Италии, Казахстана, Китая, Латвии, Люксембурга,

Молдовы, Норвегии, Польши, России, Словакии, США, Украины и Франции. В общей сложности в выставке приняли участие 160 компаний. Большая часть из них это компании, предоставляющие оборудование для производства или передачи медиаконтента, но присутствовали также компании, специализирующиеся на решениях для строительства или проектирования беспроводных решений для передачи данных.

В ходе мероприятия участники и посетители смогли ознакомиться с обновлениями медиарынка, получить интересные сведения о новинках оборудования, обсудить ряд проблемных тематик рынка, в числе которых запуск общенациональной сети цифрового эфирного телерадиовещания, развитие и регулирование беспроводного рынка, интернет технологии и интернет контента. Компании-участники предоставили возможность протестировать их оборудование — посмотреть ТВ, совершить междугородний звонок



Владимир Куковский, исполнительный директор Интернет Ассоциации Украины



Лариса Берналь, вице-президент Teltronic (Испания)



Конференция «Интернет будущего: контент и технологии»



Дмитрий Гришук, член Правления ИНАУ

с помощью IP-телефонии или же просто поучаствовать в конкурсах и выиграть ценные призы.

Второй год подряд, Интернет Ассоциация Украины провела конференцию «Интернет будущего: контент и технологии», где обсуждались вопросы значения Интернет-контента в развитии информационного общества Украины, электронного управления, инструментов саморегулирования отечественных электронных медиа, механизмов защиты авторских прав, развития и использования Интернет-технологий, а также взгляд в будущее — Интернет в 2020 году.

Конференция началась выступлением Александра Ольшанского, заместителя Председателя Правления ИНАУ, который осуществил ретроспективный анализ ключевых фаз развития Интернета и остановился на прогнозах относительно трендов будущего. Среди последних — глобальная социальная «автомобильная» сеть, которая соединит транспортные средства в единственное информационное виртуальное поле. Кроме того, он отметил, что существующие способы аутентификации интернет-пользователя себя фактиче-



Александр Кульчицкий, член Правления ИНАУ

ски исчерпали, и в будущем следует искать другие пути идентификации.

Дмитрий Гришук, член Правления ИНАУ, рассказал присутствующим о стратегии и методах борьбы ИНАУ с киберпреступлениями. Он детально остановился на важности установления диалога с правоохранительными органами и роботу ИНАУ на опережение.

Проблемам общего использования телекоммуникационной инфраструк-

туры посвятил свой доклад член Правления ИНАУ Александр Кульчицкий. В своем выступлении он отметил, что во всех областях страны усилились попытки на уровне органов местного самоуправления внедрять нормативную политику, что свидетельствует о вмешательстве на рынок доступа к телекоммуникационной инфраструктуре. О. Кульчицкий заметил, что ИНАУ постоянно обращается к НРКС с предложением пересмотреть порядок доступа. ИНАУ обращает внимание на необходимость создания условий для развития высококонкурентной среды на рынке и «здорового» инвестиционного климата путем установления низких тарифов и устранения коррупции из-за отсутствия территориальной и технологической дискриминации», — сказал О. Кульчицкий.

В рамках деловой программы, уже традиционно, состоялась международная конференция «Цифровые технологии телевидения и телекоммуникаций», ключевыми темами которой стали состояние и перспективы внедрения современных стандартов телекоммуникаций, цифровое кабельное и цифровое эфирное ТВ, новые технологии и решения для доставки контента потребителю.

В ходе конференции были представлены 12 презентаций специалистами таких компаний: ASTRO Strobel Kommunikationssysteme GmbH, Крокус-Ком, Лаборатория Информационных Систем, WISI COMMUNICATIONS GMBH & Co.KG, РОКС Украина, POMCAT, T-VIPS, Sofrecom, Irdeto, DUNE HD, Украинский НИИ радио и телевидения.



Конференция «Цифровые технологии телевидения и телекоммуникаций»

Состоялась международная конференция «Технологии спутниковой связи и вещания», в ходе которой дискуссия развернулась вокруг таких вопросов, как развитие рынка спутниковых телекоммуникационных технологий, возможности национальной космической индустрии, современные технологии и услуги, спутниковое вещание.

Вниманию слушателей были представлены 9 презентаций. С презентациями выступили представители компаний: SES, Eutelsat Communications, Datagroup, ISTIL Telecom, Украинский НИИ радио и телевидения, ГП «КБ «Южное» им. М.К. Янгеля, Одесская Национальная Академия Связи им. А.С. Попова.

В рамках exroTEL 2011 впервые состоялась конференция «Современные

ИКТ-решения — основа для конкурентных преимуществ». Специалисты ИТ-компаний рассматривали ИКТ технологии и решения с точки зрения их эффективного применения для управления бизнесом, обсуждали перспективы их применения в условиях Украины.

С презентациями выступили специалисты компаний: ООО «ФЛЕКС-Интеграция», Hitec, Hitec Power Protection, ООО «Compena», Научно-Технический Центр АРГУС, INTEGROS.

Во время конференции была организована дискуссия на тему: «Качество и безопасность современных телекоммуникационных технологий», активное участие в которой приняли: Владимир Бузмаков, Председатель Актива ВОО «Сообщество ИТ-директоров Украины»,

Вадим Бадашин, Председатель Клуба Банковских информационных технологий и Алексей Мовчан, руководитель Клуба ИТ-директоров Киева.

Любой посетитель выставки мог найти для себя что-то интересное, я не скажу, что я большой телеман, но многие решения для бытового телевидения меня очень заинтересовали.

Компания OpenBOX заявила о готовности к сотрудничеству в сфере производства приставок DVB-T2 для украинского рынка, представив образец возможного продукта. Не случайно под «шильдиком» виден слот для модуля условного доступа: ведь недавно Нацсовет, рекомендовал единственной компании провайдеру цифрового ТВ на Украине, закодировать сигнал (конечно же, из благих намерений — оградить покупателей от некачественных китайских подделок)

Адаптеры стандарта Wireless Home Digital Interface помогут связать устройства с интерфейсом HDMI по воздуху. Сигнал передается по средствам Wi-Fi сети.

Медиаплееры и медиацентры на базе ПК давно умеют выходить в Интернет. Но набирать текст запроса при помощи экранной клавиатуры с пульта дистанционного управления долго и неудобно. А для просмотра не оптимизированных для мобильных устройств интернет-страничек удобнее использовать мышь, чем клавиатуру. Некоторые догадались подключить USB-клавиатуру к медиа-центру, но провода ограничивают свободу передвижения, а беспроводные клавиатуры громоздкие. Все это повышает спрос на компактную беспроводную клавиатуру с поддержкой тачпада.

Все знают, что один из разрешенных радиочастотных диапазонов в Украине 2,4 ГГц находится в полной деградации. Связанно это с тем, что регулятор не может защитить легального оператора от нелегального, при этом легальный оператор является еще и заложником оборудования которое внесено в реестр, имеет сертификат и на которые получены все разрешения. В то время как нелегальный оператор пользуется всеми благами научно-технического прогресса, развития технологии и оборудования для диапазона радиочастот 2,4 ГГц. И этот оператор не стоит на месте он не заложник нашего законода-



Максим Коломыцев, Инженер-консультант, Лаборатория Информационных Систем

тельства, у него развязаны руки и он может использовать все новое оборудование и новые стандарты. На выставке мы смогли найти поистине УНИКАЛЬНОЕ решение, которое наконец-то сможет облегчить жизнь всем операторам, у которых уже есть совершенно бесполезные лицензии на радиочастотный ресурс 2,4 ГГц. Это оборудование может обеспечить работу в диапазоне радиочастот 2,4 ГГц по технологии 802.16e-2005.

Со слов производителя, центральный блок может работать в большой полосе радиочастот 2,3-2,7 ГГц с шагом по каналам 5, 10, 20 МГц, используя временное разделение каналов и обеспе-

чивая в полосе 10 МГц скорость на сектор 30 Мбит/с. Как заявил производитель примерная стоимость базовой станции МИМО составит от \$3-4 тыс. Также будут доступны стационарные устройства и USB модемы, стоимость которых составит от 60 долларов. Центральный чипсет в оборудовании от компании Sequan Communications SQN1210 Mobile WiMAX.

Учитывая, что возможно наш рынок ожидает поистине революционное оборудование, которое сможет вдохнуть новую жизнь в отмирающих операторов диапазона радиочастот 2,4 ГГц, я не смог пройти мимо компании, которая на выставке показывала свои результаты и свои разработки по планированию различных беспроводных систем. В телекоммуникационной отрасли под радиочастотным планированием понимают процесс подбора частот, мест расположения передатчиков и их технических параметров для обеспечения достаточного покрытия и пропускной способности сети. Покрытие — это географическая область, в границах которой обеспечиваются необходимая мощность или качество сигнала, а пропускная способность — возможность системы поддерживать заданное число абонентов.

Радиопланирование требует больших материальных, трудовых и временных затрат. Для качественного проведения планирования необходимы высококвалифицированные специалисты, мощное программное обеспечение, актуальный картографический материал и время на поиски сайтов. Речь идет о компании LIS:

<http://www.lissoft.com.ua/>

В завершение стоит отметить, что благодаря грамотному и продуманному подходу к планированию и организации выставки, каждый посетитель смог найти для себя не просто экспонат, а решение, получить квалифицированную консультацию экспертов рынка, увидеть перспективы дальнейшего развития.

ЕЕВС 2011 дал возможность встретиться давним знакомым, коллегам, установить новые деловые связи, обменяться мнениями, идеями, дальнейшими планами. Мы надеемся, что это плодотворное общение выльется в новые проекты, яркие события на рынке телекоммуникаций и даст толчок к дальнейшему развитию отрасли.

А мы будем с нетерпением ждать ЕЕВС 2012.



Приставка компании OpenBOX DVB-T2



Адаптеры Wireless Home Digital Interface



Медиаплеер Dune HD



Базовая станция 802.16e-2005 2,4 ГГц



Стационарное клиентское устройство, WiMAX для диапазона радиочастот 2,4 ГГц.



Чехия: опыт регулирования рынка телекоммуникаций

Александр Федюенко



Дорогой читатель, мы продолжаем рубрику «Опыт регулирования телекоммуникационного рынка в мире». Спасибо вам за ваши теплые слова в адрес нашей редакции. Все мы знаем, что каждая страна, регуляторную политику которой мы изучаем, пестрит собственными изобретениями, нюансами, а главное оригинальным, неповторимым опытом. Именно опыт — то, зачем мы посещаем каждую страну и делимся с вами, дорогие читатели, ценной информацией с надеждой на то, что мы таки сможем поучиться на чужих ошибках и предотвратить собственные. В этот раз мы решили поговорить об опыте Чехии.



О чешском рынке телекоммуникаций можно писать долго и много, но главное, как мы опишем в данной статье, то, что в общей политике лицензирования и работы на рынке прослеживается тенденция пресечения монополизации рынка путем создания здоровой конкурентной среды.

Являясь небольшой европейской страной с населением, немного превышающей 10 миллионов человек, Чехия старается построить конкурентно-способный рынок в области предоставления коммуникационных услуг. Режим минимального бюрократического воздействия и наибольшего благоприятствования развитию частного бизнеса дал свои плоды в том, что на телекоммуникационном рынке относительно мирно сосуществуют международные гиганты и региональные провайдеры.

Особенность регулирования рынка коммуникаций в Чехии заключается в том, что государство предоставляет равные условия для регистрации, получения лицензий и эксплуатации бизнеса в данной отрасли как для телекоммуникационных гигантов, так и для мелкого регионального провайдера, который обслуживает, к примеру, всего 20 клиентов. Причем данные условия работают скорее на регионального провайдера, поскольку режим максимального благоприятствования упрощает процедуры входа на рынок и минимизирует обязательные требования для работы.

Чем крупнее является компания и чем шире является спектр предоставления

услуг, тем более высокие требования как качественного, так и сервисного порядка, может выдвигать Чешская телекоммуникационная организация в индивидуальном порядке. Но и более высокие требования не означают радикального усложнения процесса получения лицензий или усложнения легислативного оформления предоставления услуг.

На основании всего вышеуказанного можно с уверенностью заявить, что лейт-мотивом чешского рынка телекоммуникаций является: «Меньше формальностей, больше услуг».

Успешна Чехия или нет с точки зрения беспроводных технологий, мы не сможем судить. Но то, что мы услышали и увидели, наводит нас на мысль, что эта страна более лояльна к своим игрокам рынка. А самое главное, не настолько зарегулирована, как Украина, и имеет единый орган управления.

Регулированием телекоммуникационного рынка в Чехии занимается Český telekomunikační úřad (ČTU). Эта организация ведает выдачей всех лицензий и разрешений, которые получает провайдер, туда же входит аналог нашего ГИЕ и аналог нашего Укрчастотнадзора, но все это единая структура.

В Чехии нет разделения на телефонного провайдера или интернет-провайдера. Если вы решили заняться этим бизнесом, вам достаточно получить общую Телекоммуникационную лицензию. Это дает Вам право подключать конечных пользователей, как к Интернет сети, так и к телефонной сети.

Мы много писали о странах, где уже реализована работа с электронным документооборотом. Чехия не является исключением. ČTU уже давно реализовал и успешно использует электронную форму подачи регистрации. Для этого вам достаточно зайти на сайт регулятора, заполнить электронную форму и отправить ее в обработку. В зависимости от того, чем вы хотите заняться, вы можете выбрать и заполнить соответствующую форму

www.ctu.cz/ctu-online/formulare.html

Все необходимые документы, которые в конечном итоге может потребовать ČTU, прописаны в законе

[epravo.cz/top/clanky/podminky-pro-ziskani-telekomunikacni-licence-233.html](http://www.epravo.cz/top/clanky/podminky-pro-ziskani-telekomunikacni-licence-233.html)

Не будем детально изучать законодательство Чехии, но на некоторых моментах все же, хотим остановиться.

1. Для предоставления услуг телекоммуникаций, необходимо получить лицензию от ČTU. Телеком лицензия требуется по закону для следующих видов деятельности:

(а) создание и осуществление деятельности телекоммуникационных сетей, за исключением телекоммуникационных сетей, используемых исключительно для одностороннего распространения телевизионных и радиосигналов по проводам;

(б) предоставление услуг через стационарные телефонные сети связи общего пользования;

(с) предоставления услуг телефонии через мобильные сети.

2. К заявлению должны быть приложены:

(а) выписка из Коммерческого регистра Чехии;

(б) выписка из уголовного регистра, не старше 90 дней, для всех членов официального органа — директоров;

(с) документы, подтверждающие профессиональную компетентность, по крайней мере, одного члена уставного органа или ответственного представителя, например Университетский диплом директора (технический, экономический или юридический);

(г) документы, подтверждающие необходимые финансовые возможности — выписка из налоговой, которая покажет, что фирма не банкрот;

(е) проект общих условий клиентского договора, необходимых для осуществления телекоммуникационных услуг.

После выполнения всех процедур ČTU в течении 40 дней выдает компании разрешение заниматься бизнесом и ставит к себе на учет. Стоит это 1000 CZK (50 Евро).

Что бросается сразу в глаза, это то, что, в общем, наши законы чем-то схожи в вопросе подачи документов, но на этом это сходство и заканчивается.



Внешний вид лицензии

Причем эта лицензия подразумевает сразу такие виды деятельности:

- Предоставлять доступ к стационарной телефонии;
- Услуги IP телефонии;
- Услуги доступа в сеть Интернет;
- Услуги предоставления каналов передачи данных в аренду.

Есть, правда, в Чехии одно «но»... После того, как получена лицензия, чтобы заниматься телекоммуникационным бизнесом у ČTU, компании обязаны получить еще одну лицензию у другой государственной организации, которая

вообще выдает лицензии на ведение бизнеса. Насколько мы поняли, это даже не столько лицензия, сколько просто регистрация в этом органе, который, называется Živnostenský úřad. Т.е. после получения разрешения от ČTU нужно появиться и заполнить форму для разрешения заниматься телекоммуникационным бизнесом на основании Генеральной Лицензии полученной от ČTU + заплатить 1000 CZK = 50 Евро в Živnostenský úřad. Это разрешение выдают недели через две.

Итого получается примерно 100 евро и, грубо говоря, полтора месяца и компания становится полноценным оператором и может заниматься бизнесом. После выполнения всех этих процедур останется только известить так называемый Торговый суд о том, чтобы он внес компанию в единый реестр юридических лиц. Все это делается онлайн, собственно там же, на сайте можно посмотреть и реестр justice.cz. У каждой компании есть свой доступ к данному ресурсу посредством электронного ключа.

А теперь самое главное. В дальнейшем любое общение, к какому угодно государственному органу, будь то налоговая, суды, и.т.д. происходит только через этот портал:

<http://www.datoveschranky.info>

Компании не нужно бегать по всем инстанциям с ворохом бумаг.

Как всегда мы интересуемся у зарубежных регуляторов о принципах выдачи разрешений на работу в диапазонах частот 2,4 ГГц и 5 ГГц по семейству технологий 802.11, фиксированного радиодоступа. А именно, необходимостью получения лицензий на данный РЧР ресурс, выходной мощностью и.т.д.

В Чехии после того, как получена лицензия от ČTU, компания уже по умолчанию может заниматься предоставлением доступа, используя РЧР ресурс в диапазонах радиочастот 2,4 и 5 ГГц.

Сама работа в 2,4 ГГц практически никаким образом не регламентируется. Разрешено использовать любое оборудование где угодно, также и антенны, единственное условие это изотропная мощность не должна превышать 100 mW EIRP. И поверьте, все операторы, кто занимается БСПД технологиями стараются придерживаться таких показателей. В Чехии очень большие штрафы. О них мы расскажем позже, но возможно, благо-

даря именно этому, чехи идут по пути создания большего количества станций с меньшей мощностью и низким общим РЧР фоном, нежели как у нас в Украине, когда стоит одна станция, выходная мощность почти 1 Вт, а при этом все близлежащие операторы из-за этого не могут работать.

Кто-то спросит: «А как же тогда идет принцип планирования РЧР и размещения базовых станций?». А принцип, как оказалось, очень прост, так как РЧР ресурс является природно ограниченным, значит, кто первый поставил станцию, тот и работает, второй и третий оператор уже не могут в этом месте ставить свои станции. Если вы таки поставили свою станцию, то при проведении натурных испытаний операторы сами между собой определяют, мешают или нет, они друг другу. Если тот, кто поставил вторым мешает тому, кто поставил свое оборудование первым, он обязан демонтировать свое оборудование. Такое правило вступило в Чехии с 01.09.2005 с 00:00:01, это такой исторический факт, такая точка не возврата.

Как и в Украине, так и в Чехии диапазон радиочастот 5 ГГц делится на поддиапазоны и на разные мощности излучения:

- 5150-5250 МГц (5,1 ГГц для краткости): использовать только в помещении, максимальная мощность излучения 23 dBm т.е. 200 mW EIRP;
- 5250-5350 МГц (5,2 ГГц для краткости): только в помещении, но оборудование работающее в этой зоне должно быть оснащено автоматической регулировкой мощности, что может снизить выходную мощность устройства в два раза (-3 dBm). Этому положению не обязательно следовать, но тогда максимальная мощность излучения устройства должна быть 100 mW EIRP. Оборудование также должно иметь возможность автоматически настроиться на частоту, на которой не используется радар на той же частоте;
- 5470-5725 МГц (5,4 ГГц для краткости, IEEE 802.11a): использование внутри и снаружи зданий, максимальная мощность излучения 1 W (30 dBm). Здесь оборудование также должно быть оснащено авторегулировкой, т.е. если автоматическое регулирование мощности выключена, то максимальная мощность излучения всего 0,5 Вт (27 дБ).

Есть в Чехии еще один участок радиочастотного ресурса в 5 ГГц, в котором можно работать, это 5725-5825 МГц, но это, скорее, всего так сложилось исторически, и ограничения по изотропной мощности тут 25 mW EIRP.

Всем, с кем бы ни общались на страницах нашего журнала, мы задаем один и тот же вопрос. Задали мы его и в Чехии: «Есть ли разделение на Абонентские и Базовые станции при использовании радиотехнологий?» Мы не раз писали, что в технологии RLAN уже давно нет такого разделения, это не возможно даже с технологической точки зрения. Да, собственно, и сами рекомендации ERC/REC 70-03 указывают нам на то.

Но законодательство нашей страны упорно продолжает разделять неразделимое с технической точки зрения оборудование, на эти два понятия. Собственно, большую часть Украинского нормативного законодательства, которое пытается регулировать БСПД, развивающиеся с невероятной скоростью, давно пора отправить на «переплавку». Так и чешские товарищи, не смогли понять, почему у нас в стране делается такое разделение, ну и так как у них нет такого понятия, как выдача разрешений на эксплуатацию РЭС, этот вопрос отпал сам собой, для этих участков радиочастотного ресурса.

Кто-то подумает, что в Чехии все очень хорошо и либеральные правила благоприятно влияют на развитие рынка, регулятор ничего не делает, не контролирует, не мониторит РЧР. Вынужден вас огорчить, увы, это не так. И контроль, и мониторинг, и штрафы есть в этой стране.

Мониторинг РЧР в диапазонах 2,4 ГГц сводится только к проверке излучаемой мощности. Причем на мой самый главный и любимый вопрос: «Как это можно сделать удаленно?» представители ČTÚ как-то уклонились от ответа. Но акцентировали свое внимание на том, что у них есть подвижные машины мониторинга РЧР и эти частоты они мониторят с подвижных станций. Диапазон 5 ГГц контролируют уже как по мощности излучения, так и каналам, на которых работает оператор. Для понимания, если у компании спектральная маска шириной 20 МГц, она обязана работать на каналах в сетке стандарта 802.11a для такой полосы и не имеет права работать на каналах, которые предназначены для полос 10 или 5 МГц. На мой взгляд, очень толково при-

думаный способ мониторинга, а главное очень прост в реализации. Самым большим камнем преткновения в диапазоне 5 ГГц являются радары (www.chmi.cz). Это означает, что оператор может мешать этим радарам, поэтому в этом вопросе нужно быть очень аккуратным и желательно не монтировать активное оборудование вблизи радаров.

Как в Украине, так и в Чехии проверка параметров РЭС делается без предупреждения оператора, исключения бывают только при условии, если оборудованию стоит вне досягаемости проверяющего, тогда ЗАРАНЕЕ компанию попросят приехать и организовать доступ к оборудованию в удобное ей время.

При обнаружении нарушения ČTÚ выдает предупреждение. Причем в Чехии нет такого понятия как первое или второе предупреждение. Предупреждение выдается один раз и оно сразу последнее, нужно устранить проблему в течение двух недель. Если не уложиться в этот срок, сразу выписывается штраф.

Штраф высчитывается не на основании административного кодекса как в Украине а на основании годового оборота компании и в среднем это может составлять от 3-4 тыс. евро. Если и после этого компания продолжает нарушать нормативную базу, у нее как у оператора забирают лицензии и выносят из реестра юридических лиц, которые могут заниматься этим видом деятельности.

И раз уже начали говорить о радиочастотах, мы решили уточнить какой принцип получения радиочастот в других диапазонах. Ну, скажем для построения релейных каналов передачи данных. Как оказалось, процесс получения в принципе достаточно прост. Принцип все тот же. Заполнить формы на сайте ČTÚ, отправить с описанием, зачем нужно соединение и на каком оборудовании компания будет работать. Разрешение, как и у нас в Украине, в Чехии выдается на каждое соединение точка-точка, лицензия для этого не нужна. Примерно по времени занимает около месяца.

WU-INFO

Одна из компаний получила разрешение на использование 11 GHz, 20 dBm соединения в городе Мост-Лом, расстояние 10 километров. Одна антенна на уровне 84 метров над землей, вторая на 9 метрах.

Цена за использование соединения: 11 тысяч крон = 450 Евро в год.

Český telekomunikační úřad
se sídlem Sokolovská 219, Praha 9
poštovní příhrádka 02, 225 02 Praha 025

Číslo jednací: 09/034/2009-413 Praha 26.8.2009

Český telekomunikační úřad jako příslušný správní orgán podle § 10 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, a podle § 308 odst. 1 písm. e) a § 122 odst. 1 zákona č. 129/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, (dále jen "zákon") podle § 17 odst. 2 a § 18 zákona, uděluje v řízení o žádosti řádně ze dne 21.7.2009 doručené dne 14.8.2009 a doplněné dne 24.8.2009 tuto:

individuální oprávnění
k využívání rádiových kmitočtů pevné služby (dále jen „oprávnění“).

Číslo oprávnění: 156943/RB Platnost do: 30.9.2014

A. Identifikační údaje	
A.1. Název / typ služby a jméno	
A.2. Adresa / Bydliště	
A.3. IC - Telefon numerace	

B. Předložení rádiové kapacity		Stavová část A	Stavová část B
B.1. Kmitočtový výhled		11 135,000	11 625,000
B.2. Druh vysílání		40MHD7WET	
B.3. Polarizace		V	
B.4. Jméno služby		*****	

C. Využití rádiové kapacity		Stavová část A	Stavová část B
C.1. Místní stanice		Most Monkská 14/1	Lom Šádová 663
C.2. LOU / 1 (WGS 84)		13°38'36"	13°39'52"
C.3. LAT / 1 (WGS 84)		50°30'22"	50°35'48"
C.4. Nominální výkon		262	296
C.5. Typ zařízení		11 GHz RRC	11 GHz RRC
C.6. Vysílací výkon		20 / ATPC	20 / ATPC
C.7. Typ antény		VHLP4-11	VHLP4-11
C.8. Přenosová rychlost		1,2	1,2
C.9. Zisk antény		40,4	40,4
C.10. Využití antény nad terénem		84	9

D. Podmínky pro využívání přidělené kapacity

D.1. V případě výsledku mezinárodní koordinace, který neumožní využívat přidělené rádiové kmitočty bez omezení podmínek, správní orgán stanoví dodatečné podmínky jejich využívání nebo právo jejich využívání odejme.

Какие технологии, и на каких радиочастотах в Чехии работают? Сразу сообщу что, к сожалению, технологии LTE в Чехии нет, и когда будет не известно. Хотя примерно 2011 году ČTÚ планирует запустить тендер, но это решение пока не одобрено парламентом Чехии. Дело в том, что это означает, что на рынок может прийти новый оператор, со своими ценами, и скорее всего они могут быть ниже тех, что есть сегодня на рынке Чехии на доступ в сеть Интернет, а старые операторы пока этого не очень хотят. Планируется под LTE выделить радиочастоты в таких диапазонах, 800 МГц, 1800МГц и 2600 МГц.

А вот WiMAX сети есть. На сегодня в Чехии есть две региональные сети построенные небольшими провайдерами и одна сеть национального масштаба построенная компанией České Radiokomunikace (рис. 1). Первые две сети работают на радиочастотах 3,5 ГГц фиксированного доступа построенная с использованием оборудования ALVARION. Их сети чем то отдаленно напоминают проект, который был когда то реализован в Украине под торговой маркой АЛЬТЕРНЕТ.

Сеть компании České Radiokomunikace имеет так же реализацию в радиочастотном диапазоне 3,5 ГГц.

Вот уже для радиочастот 3,5 ГГц необходима лицензия, лицензия в Чехии выдается на каждый населенный пункт. Если оператор решит работать по всей Чехии, то ему нужно получать лицензии на все города. Но если вы хотите работать в крупных городах, скорее всего вам могут отказать, так как большая часть каналов указанного радиочастотного диапазона как правило уже занята.

Чехи не делают каких-то тайн из своих частото присвоений, и любой

будущий оператор перед началом работы может зайти на портал ČTÚ и посмотреть где что занято (рис.2):



ctu.cz/ctu-online/vyhledavaci-database/aktualni-vyuzivani-kmitoctoveho-pasma-3510-3580-mhz-3410-3480-mhz.html

Стоимость лицензии на эти частотные диапазоны уже отличаются от радиочастот 2,4 и 5 ГГц. Из того, что мы смогли для себя понять в общении, это то, что стоимость одной лицензии примерно 30 тыс. крон или 1200 тыс. евро в год, за одну лицензию с радиусом 20 км. Сам частотный диапазон 35310-3580/3410-3480 разделен на 20 каналов. Каналы делятся по следующему принципу, для национального оператора это как правило каналы от 15-го до 20-го, а для региональных лицензий это каналы от 1-го до 14-го.

В Чехии нет такой ситуации как в Украине, когда частоты может купить только один оператор (как у нас указано в плане на некоторые участки радиочастот в классификаторе Л01). У них это регулируется большими годичными сборами. Вам просто будет не выгодно содержать лицензию и не работать в ней.

Получение радиочастот в этом участке очень по процедуре напоминает получение радиочастот в Украине. Требуется карта покрытия, пояснительная записка, координаты базовых станций, тип антенн модуляция и т.д. Как я и писал выше все формы заполняются и подаются через Интернет:



ctu.cz/ctu-online/formulare.html

В этом конечно есть большое удобство Чешского регулятора.

Ощутимое впечатление от Чехии – повсеместное удобство. Да, не бросаются в глаза мощные или высокотехно-

логичные заводы, как, например, в Германии или той же Финляндии. Чехия – страна сервиса, страна удобства. Доля сферы услуг в ВВП составляет 69 %. И это повсеместное удобство распространяется и на сферу телекоммуникаций. Действительно, в этом аспекте страна очень развита. Да, она небольшая. Да, на такой площади проще строить беспроводные сети. Но это не главное. Главное – это общая идеология информационной свободы. Чехи привыкли к доступной и удобной возможности обмениваться информацией, решать бытовые проблемы посредством электронных коммуникаций. Найти человека, который никогда не пользовался Интернетом – очень непросто. Откуда пришла такая идеология? Есть ощущение, что в Чехии каким-то феноменальным образом прошло тесное сотрудничество между государством и коммерцией именно в отрасли связи. Простая модель, о которой так долго говорят в Украине, здесь прекрасно сработала: государство вкладывает средства в информационные технологии, а бизнес обязуется развивать их не только в рентабельных местах (например, некоторые сельские зоны).

При подготовке материала хотим выразить слова огромной благодарности:

ISP Servis — торговая марка чешской компании Vissado s.r.o.

Занимается регистрацией IP адресов и Автономных систем. Специализируется на оказании консультаций и аутсорсинге для Интернет провайдеров Европы и стран СНГ.

Vissado s.r.o. Heřvínská 435/8, Praha 5, Žižkov

15521 Czech Republic

Александр Вишняков

Тел.: +420 603 109 280E

E-mail: alex(at)isp-servis.rus

skype: isp-servis-cz



Рис.1. Карта покрытия WiMAX оператора České Radiokomunikace

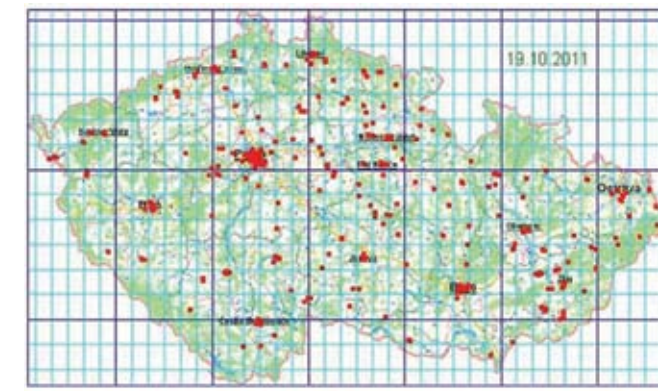


Рис.2. Карта покрытия и распределения РЧР ресурса. 35310-3580/3410-3480

Важливі зміни законодавства

Оксана Панасенко

За останні декілька місяців відбулася низка важливих змін в законодавстві у сфері телеко-

мунікацій, які можуть вплинути на розвиток всієї галузі вже найближчим часом.

Отже, **по-перше — це зміна назви, структури та розширення повноважень національного регулятора.** 7 липня 2011 року був затверджений ЗУ «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо національних комісій, що здійснюють державне регулювання природних монополій у сфері зв'язку та інформатизації, ринків цінних паперів і фінансових послуг» який набрав чинності 07 серпня 2011 року. Відповідно до документу Національні комісії серед яких зазначається Національна комісія з питань регулювання зв'язку (НКРЗ) підпорядковані президенту та підзвітні Верховній раді України. Відтепер Національна комісія з питань регулювання зв'язку перейменована в **Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації** (Національна комісія). Національні комісії на які поширюється дія вказаного Закону є державними колеґіальними органами у складі голови комісії, шести членів і центрального апарату, гранична чисельність працівників комісій затверджується президентом України. Встановлюється також те, що засідання національних комісій, які є основною формою її роботи, будуть проводитися за рішенням голови комісії і є правочинними, якщо на них присутні не менше половини загального кількісного складу відповідної національної комісії, рішення приймаються більшістю голосів їх загального кількісного складу. Закон містить положення про вимоги до члена національної комісії, підстави та обставини, за яких член національної комісії може бути звільнений з посади. Термін повноважень члена національної комісії становитиме шість років. При цьому, передбачається, що одна і та ж особа не може бути членом відповідної національної комісії більше двох термінів підряд. Закон надає право національних комісій на створення своїх територіальних відділень.

В даний час керівництво НКРЗ складається з голови комісії та семи членів і є повністю сформованим. Тобто, щонайменше один з членів комісії втратить свою посаду. Більше того, до цього часу в НКРЗ

не було територіальних відділень та своїх представників у регіонах.

По-друге, статус Державної інспекції зв'язку (ДІЗ) та легітимність перевірок, які вона здійснює з часу прийняття вказаного вище закону залишаються досить спірними. Відтепер змінивши назву НКРЗ на Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації було також розширено її повноваження, до яких відтепер віднесено регулювання діяльності у сфері інформатизації та передано всі повноваження Державної інспекції зв'язку (ДІЗ) у сфері державного нагляду за ринком телекомунікацій. Будь-які посилення на ДІЗ в законах, що регулюють її діяльність у цій сфері, було виключено.

У Кодексі України про адміністративні правопорушення НКРЗ також змінило свою назву. Однак головне не зміна назви, а вилучення з преамбули та диспозиції статей Кодексу посилання на ДІЗ та її посадових осіб. Отже, фактично, відтепер ДІЗ позбавлені права розглядати справи про адміністративні правопорушення та накладати адміністративні стягнення. Зокрема стаття 243 Кодексу виглядає тепер так:

Стаття 243. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації

Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації розглядає справи про адміністративні правопорушення, пов'язані з порушеннями законодавства про телекомунікації, поштовий зв'язок та радіочастотний ресурс[...].

Від імені національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації, розглядати справи про адміністративні правопорушення та накладати адміністративні стягнення мають право голова, члени комісії та уповноважені комісією посадові особи.

Станом на початок жовтня 2011р. жодних змін на офіційному сайті Національної комісії та будь-яких роз'яснень стосовно ситуації з ДІЗ ми не знайшли. Єдине що здивувало-відсутність плану перевірок суб'єктів господарювання в галузі зв'язку на 4 квартал 2011р., який вже розпочався.

По-третє, відбулися довгоочікувані зміни в законодавстві щодо питань ліцензування та реєстрації суб'єктів господарювання у сфері телекомунікацій. 05 липня 2011 року був підписаний, а 27 липня 2011 року набув чинності ЗУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо спрощення умов доступу на ринок телекомунікаційних послуг». Цей Закон передбачає внесення змін до порядку включення суб'єктів господарювання, які бажають здійснювати діяльність у сфері телекомунікацій, до реєстру операторів, провайдерів телекомунікацій (Реєстру). Суб'єкти господарювання, що мають намір здійснювати діяльність у сфері телекомунікацій, яка потребує отримання ліцензії, мають одночасно із заявою на включення до Реєстру подавати до Національної комісії заяву та пакет документів на отримання ліцензії. Було зменшено кількість видів діяльності у сфері телекомунікацій які підлягають ліцензуванню. Відтепер з даного переліку виключено надання в користування каналів електрозв'язку. Законом визначено встановлення Національною комісією Правил здійснення діяльності у сфері телекомунікацій та ліцензійних умов. Ліцензійними умовами визначені нормативно-правові акти, що містять вичерпний перелік організаційних, кваліфікаційних, технологічних та інших спеціальних вимог, обов'язкових для виконання при здійсненні виду діяльності у сфері телекомунікацій, що підлягає ліцензуванню. Правила здійснення діяльності у сфері телекомунікацій також є нормативно-правовим актом, що містить перелік організаційних, кваліфікаційних, технологічних вимог, обов'язкових для виконання при здійсненні певного виду діяльності у сфері телекомунікацій, що не підлягає ліцензуванню. Якщо з ліцензійними умовами все зрозуміло, на сьогоднішній день вони не лише існують,

але й давно введені в дію, то Правила здійснення діяльності у сфері телекомунікацій поки не розроблені.

Крім того даним Законом закріплене надання загальнодоступних телекомунікаційних послуг не лише з використанням технологій проводного доступу, а й з використанням безпроводного доступу.

Щодо інших змін у законодавстві галузі, то вони були вже не настільки значимими.

Рішенням НКРЗ № 393 від 11.08.2011 року затверджено **Порядок реєстрації абонентів, які отримують телекомунікаційні послуги без укладення договору в письмовій формі.** Дія цього Порядку поширюється на відносини між операторами, провайдерами телекомунікацій та споживачами телекомунікаційних послуг при реєстрації абонентів. Реєстрація здійснюється за бажанням абонента за умови подання ним заяви про реєстрацію та пред'явлення ідентифікаційної телекомунікаційної картки - SIM-картка, USIM-картка, R-UIM-картка. Законом передбачаються умови реєстрації юридичних та фізичних осіб, їхні права стосовно збереження персональних даних тощо. Визначено, що умовою повернення невикористаної частки коштів з особового рахунку абонента у разі відмови від передплатних телекомунікаційних послуг та користування персональним номером є реєстрація абонента у оператора, провайдера телекомунікацій.

Було внесено зміни і до **Положення про надання висновків щодо електромагнітної сумісності та дозволів на експлуатацію радіоелектронних засобів.** Рішенням НКРЗ № 8 від 13.01.2011 року (набуття чинності 21.02.2011 р.) затверджені зміни стосовно отримання висновків щодо EMC РЕЗ мовлення та дозволів на експлуатацію РЕЗ мовлення, крім того змінено форми деяких заяв, які наведені у Положенні, та збільшено їх кількість.

Стосовно **Правил надання та отримання телекомунікаційних послуг,** єдині зміни, які сталися найближчим часом пов'язані лише з питанням державної реєстрації юридичної особи та фізичної особи – підприємця, а саме з відміною

свідомств про державну реєстрацію та заміну їх на виписку або витяг з Єдиного державного реєстру юридичних осіб та фізичних осіб – підприємців. Хоча користуючись інформацією розміщеною на офіційному сайті НКРЗ незабаром маємо очікувати на зміни в редакції Правил.

Розроблений та набув чинності **Порядок аналізу ринків послуг пропуску трафіка та визначення операторів телекомунікацій з істотною ринковою перевагою.** Рішенням НКРЗ № 444 від 25.08.2011 року. Порядок встановлює організаційні засади та механізм визначення переліку ринків послуг пропуску трафіка, проведення їх аналізу та визначення операторів телекомунікацій з істотною ринковою перевагою на цих ринках. Дія вказаного Порядку поширюється на всіх операторів телекомунікацій незалежно від форм власності, що здійснюють діяльність у сфері телекомунікацій і є постачальниками та споживачами послуг пропуску трафіка. В Порядку, зокрема, подане визначення ринків послуг пропуску трафіка для цілей регулювання, до них належать ринки послуг термінації трафіка на мережах фіксованого зв'язку, ринки послуг термінації трафіка на мережах рухомого (мобільного) зв'язку, ринок послуг транзиту трафіка на мережах фіксованого та рухомого (мобільного) зв'язку.

Загалом останні зміни у ЗУ «Про телекомунікації» пов'язані в своїй більшості з прийняттям ЗУ «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо національних комісій, що здійснюють державне регулювання природних монополій, у сфері зв'язку та інформатизації, ринків цінних паперів і фінансових послуг» та ЗУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо спрощення умов доступу на ринок телекомунікаційних послуг». Тому знову повторювати те що згадувалось вище потреби немає. У січні 2011 року набув чинності ЗУ «Про внесення змін до Закону України «Про телекомунікації» щодо забезпечення доступу до кабельної каналізації електрозв'язку». Цим Законом внесені доповнення до термінів, які застосовуються в ЗУ «Про телекомунікації», а саме поняття власника (володільця) кабельної

каналізації електрозв'язку, кабельної каналізації електрозв'язку, каналу кабельної каналізації електрозв'язку.

Однак питання державного регулювання у сфері телекомунікацій та радіочастотного ресурсу України потребує усунення суперечностей, що виникли. Функції та повноваження, які раніше покладались на ДІЗ, відтепер має виконувати Національна комісія, відповідно до закону «Про телекомунікації». Також Законом передбачається, що питання організації здійснення державного нагляду за ринком телекомунікацій визначаються національною комісією, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації. На сьогодні, наприклад, такі нормативно-правові акти прийняті НКРЗ, як Положення про Державну інспекцію зв'язку, Порядок здійснення державного нагляду за ринком телекомунікацій, Порядок здійснення державного нагляду за користуванням радіочастотним ресурсом України в смугах радіочастот загального користування суперечать чинному законодавству в частині повноважень Державної інспекції зв'язку.

Нагадаємо, що відповідно до Конституції України, яка має найвищу юридичну силу, виключно законами України визначаються засади використання природних ресурсів, виключної (морської) економічної зони, континентального шельфу, освоєння космічного простору, організації та експлуатації енергосистем, **транспорту і зв'язку;** організація і діяльність органів виконавчої влади, основи державної служби, організації державної статистики та інформатики; засади цивільно-правової відповідальності; діяння, які є злочинами, адміністративними або дисциплінарними правопорушеннями, та відповідальність за них.

Отже, до вирішення питання оновленої організації здійснення державного нагляду за ринком телекомунікацій та РЧР України **перевірки суб'єктів ринку телекомунікацій мають здійснюватись виключно у відповідності до чинних законів.**

Что день грядущий нам готовит?

Мы продолжаем серию «Что день грядущий нам готовит?». Сегодня темой номера будет набирающая обороты информационная волна по продвижению новой технологии LTE в мире и Украине.



Читая все больше и больше заголовков о технологии LTE, невольно ловлю себя на мысли, что этот текст я уже читал пару лет назад, когда писали о технологии WiMAX. Поменялось только название, но общие тезисы о том, что

именно этот продукт делает революцию в ШБД доступе остался.

Как и WiMAX технологии LTE предрекают будущее, рассказывая о мыслимых и не мыслимых ее достоинствах.

Учитывая, что на страницах нашего журнала до сих пор почти не было информации о технологии LTE, мы решили восполнить этот пробел, и попробовать разобраться самим, что же действительно может нам принести дан-

WU-INFO

LTE является универсальной технологией, которая соответствует требованиям 3GPP, а по некоторым параметрам превышает их.

В январе 2008 г. международное партнерское объединение Third Generation Partnership Project (3GPP), разрабатывающее перспективные стандарты мобильной связи (GSM, GPRS, EDGE, UMTS (WCDMA) и проч.), утвердило LTE в качестве следующего после UMTS стандарта широкополосной сети мобильной связи.

LTE (Long Term Evolution) использует технологию радиодоступа OFDM (ортогональное частотное разделение каналов) наряду с последними достижениями в области технологии антенн. В дополнение к LTE участники проекта 3GPP определили плоскую архитектуру сети на базе IP-протокола как часть программы развития архитектуры системы — System Architecture Evolution (SAE). Назначением архитектуры LTE/SAE является эффективная поддержка любой IP-услуги с точки зрения широкого коммерческого использования. Данная архитектура основана, да и развилась из уже существующих опорных сетей стандарта GSM/WCDMA. Целью ее является еще большее упрощение эксплуатации, а также плавное и рентабельное развертывание сетей следующего поколения.

Некоторые из наиболее значительных требований указываются ниже:

- пиковая скорость передачи данных в исходящем канале — свыше 100 Мб/с, а время задержки отклика в сети радиодоступа (RAN) — менее 10 мс;
- поддержка гибких полос частот несущей — от 5 МГц и меньше, и до 20 МГц во многих новых и существующих частотных диапазонах;
- поддержка развертывания с разделением по частоте (FDD) и времени (TDD).

Французско-американская корпорация Alcatel-Lucent считается пионером на рынке оборудования для сетей мобильной связи четвертого поколения — LTE (long term evolution, 4G). Этот стандарт стремительно завоевывает мир — первая LTE-сеть была запущена в декабре 2009 г. TeliaSonera в Стокгольме и Осло, а за 2010 г., по данным Ericsson, число пользователей LTE в мире выросло с нуля до 150 млн. Председатель совета директоров Alcatel-Lucent Филипп Камю считает, что окончательный переход на 4G может растянуться до 2020 г., а то и дольше, ведь и сети второго поколения существуют до сих пор, несмотря на быстрое распространение 3G. Но, за этим стандартом будущее, и Alcatel-Lucent крепко держится за него.

Технология LTE позволяет передавать данные значительно быстрее, чем по сетям 3G, но по сравнению с WiMAX разница уже не столь заметна — тот при определенных условиях выдаёт до 40 мегабит в секунду, а это вполне сравнимо с WiFi. Что же заставило компанию Yota пойти на столь решительный шаг? С этим и другими вопросами мы обратились в пресс-службу Yota.

Крупнейшие мировые операторы и производители устройств, такие как Nokia и Samsung, сделали свой выбор в пользу стандарта LTE. Следуя мировому тренду, мы стремимся к тому, чтобы наши клиенты получали лучшие решения, поэтому Yota в новых городах запускает сеть LTE.

Компании NEC Corporation и Cisco объявили о стратегическом партнерстве в области строительства коммерческих сетей LTE для операторов связи. Они будут вместе поставлять полный ассортимент оборудования для строительства операторских сетей LTE, включая беспроводное сетевое оборудование NEC eNodeB, решения NEC для мобильного транспорта и оборудование Cisco ASR 5000 для мобильных сетей. Тщательно протестировав свои решения на совместимость в реальных и экстремальных сценариях, NEC и Cisco завершили процесс проверки оборудования и подготовки к строительству сетей LTE в различных условиях для доставки самых разных мобильных широкополосных услуг.

«Cisco считается признанным лидером в сфере разработки интеллектуального высокопроизводительного сетевого оборудования для мобильного доступа в Интернет с помощью технологий 3G и 4G.

К примеру, наша мобильная мультимедийная платформа ASR 5000 поддерживает гладкий и беспрепятственный переход к LTE, предоставляя заказчикам наиболее благоприятный сценарий такого перехода, адаптируемый к конкретным сервисным условиям и сетевой конфигурации оператора, — говорит старший вице-президент компании Cisco, генеральный менеджер подразделения по разработке решений для мобильного Интернета (Mobile Internet Group) Аш Даход (Ash Dahod). — Мы будем поддерживать широкое сетевое взаимодействие с компанией NEC, чтобы переход к LTE не оказывал негативного влияния на существующие сети».

ное технологическое решение. Дабы не утомлять читателя научными терминами и диаграммами, наша редакция обрисовала себе план вопросов, на которые попросила ответить ведущих операторов мобильной связи, а так же регуляторные органы.

WU-INFO

Хронология внедрения сетей LTE:

Австрия, A1 Telekom Austria, 2010.11.05
Германия, Deutsche Telecom, 2011.04.05
Германия, O2, 2011.07.01
Германия, Vodafone, 2010.12.01
Гонконг, CSL Limited, 2010.11.25
Дания, TeliaSonera, 2010.12.09
Канада, Rogers Wireless, 2011.07.07
Латвия, LMT, 2011.06.01
Литва, Omnitel, 2011.04.28
Норвегия, TeliaSonera, 2009.12.15
Польша, Mobyland & CenterNet, 2010.09.08
Саудовская Аравия, Mobily, 2011.09.13
Саудовская Аравия, STC, 2011.09.15
Саудовская Аравия, Zain, 2011.09.15
Сингапур, M1, 2011.06.21
США, MetroPCS, 2010.09.21
США, Verizon Wireless, 2010.12.05
США, AT&T, 2011.09.18
Узбекистан, MTS, 2010.07.28
Узбекистан, UCell, 2010.08.09
Филиппины, Smart Communications, 2011.04.16
Финляндия, Elisa, 2010.12.08
Финляндия, TeliaSonera, 2010.11.30
Швеция, Tele2 Sweden, 2010.11.15
Швеция, Telenor Sweden, 2010.11.15
Швеция, TeliaSonera, 2009.12.15
Эстония, EMT, 2010.12.17
Южная Корея, LG UPlus, 2011.07.01
Южная Корея, SK Telecom, 2011.07.01
Япония, NTT DoCoMo, 2010.12.24

С ответами от известных операторов Украины вы сможете ознакомиться в конце статьи. А здесь мы обратимся к статистике, касающейся таких моментов: кто уже начал поддерживать технологию LTE, где реализована и что в конечном итоге получил пользователь. А также возможность плавного перехода от сетей 3G к сетям 4G.

Не смотря на молодость технологии, LTE уже реализовано во многих странах мира, состоялись первые запуски сетей LTE-FDD. Первые сети запущены в основном в диапазонах 700 и 2600 МГц, одна сеть запущена в диапазоне 1800 МГц, также запущена сеть в диапазоне 800 МГц (цифровом дивиденде). За последние 12 месяцев число операторов, инвестирующих в LTE (строительство сетей или испытания технологии), выросло более, чем на 140%. За этот же период число стран, где развернуты или планируется развертывание сетей LTE, выросло на 85%. Источник — отчет GSA.

Интерес операторов связи к технологии LTE связан, в частности, с тем, что развертывание LTE-сетей — значительно более выгодный проект, чем сети третьего поколения. LTE лучше использует частотный спектр (отличается повышенной емкостью и меньшей задержкой сигнала — для небольших пакетов этот показатель может составлять практически незаметные 5 мс).

Архитектура LTE снижает эксплуатационные и капитальные расходы. Новая, плоская модель, например, означает, что требуется повысить пропускную способность узлов только двух типов (базовых станций и шлю-

зов), чтобы они справились с трафиком в случае его значительного роста.

Внедрение технологии LTE позволит операторам уменьшить капитальные и операционные затраты, снизить совокупную стоимость владения сетью, расширить спектр услуг, связанных с передачей данных по высокоскоростным каналам. С абонентской точки зрения, резкое увеличение скорости передачи данных, повышение QoS серьезно улучшит качество предоставляемых услуг, что, в свою очередь, будет способствовать распространению новых платных мультимедийных сервисов (многопользовательских игр, социальных сетей, видеоконференций, систем мониторинга, интерактивных онлайн-приложений и др.).

Поскольку существующая концепция QoS для систем GSM и WCDMA несколько сложна, в LTE предпринимается попытка реализовать концепцию QoS, которая объединила бы в себе простоту и гибкость доступа с поддержкой обратной совместимости. В системе LTE используется концепция качества обслуживания, основанная на классах. Она предлагает операторам простое, но эффективное решение для дифференцирования различных пакетных услуг.

Для некоторых операторов этап перехода к LTE наступит еще нескоро — уверены аналитики, готовившие очередной



Від компанії ТОВ «Хуавей Україна» прийміть щирі вітання з нагоди 15-річчя підприємства.

Історія становлення УДЦР — це непростий шлях, який з успіхом подолано колективом. За весь час існування УДЦР завжди залишався і залишається стояти на сторожі інтересів держави і людини, забезпечуючи чітке управління радіочастотним ресурсом та здійснюючи нагляд за його користуванням.

Керівництво ДП «УДЦР» та його співробітники завдяки своєму професіоналізму та відповідальному ставленню до справи змогли побудувати конструктивні відносини з операторами зв'язку, партнерами та клієнтами.

Упевнені, що й надалі ваша праця буде служити зміцненню галузі зв'язку й процвітання нашої держави!

Бажаємо вам успіхів, стабільності, добробуту й плідної роботи! Міцного здоров'я, добра та щастя вам і вашим близьким!

З повагою, Виконавчий директор ТОВ «Хуавей Україна», Чжен Сін



15 років УДЦР

отчет компании Analysys Mason, озаглавленный «Operator strategies for network evolution: the road to LTE», в котором детально рассматривается вопрос, как будет расти трафик беспроводной передачи данных на развитых рынках в период до 2015 года. Тем не менее, к оптимизированным под передачу данных радиосетям ведет несколько дорожек, и LTE — лишь один из компонентов.

«LTE может обеспечить данные в шесть раз дешевле, чем технология 3G (WCDMA). В долгосрочной перспективе LTE может оказаться единственным вариантом оставаться прибыльным бизнесом, справляясь с растущими потребностями в трафике передачи данных», — заявляет Helen Kaipandzi, один из авторов отчета и аналитик Analysys Mason.

Сегодня только «Укртелеком» имеет лицензию на связь стандарта 3G, крупнейшие операторы и хотели бы — но пока не могут получить частоты: аукцион по их продаже сорвался, состоится он или нет в ближайшем будущем, тоже остается загадкой. В связи с этим появилось мнение, что, с учетом проволочек с 3G, возможно украинским операторам стоит сразу браться за связь четвертого поколения, которая сегодня внедряется в Европе, куда так стремится Украина.

По прогнозам аналитиков, через два-три года количество подключившихся к связи четвертого поколения LTE будет измеряться миллионами. Какой процент от этой 4G-аудитории составят украинские пользователи, зависит от многих факторов, среди которых: ход процесса выдачи операторам связи

лицензий и конверсии частот, поставки пользовательского оборудования, снижение цен на сетевое оборудование и внедрение в Украине принципа технологической нейтральности.

Изучая этот вопрос, я невольно пришел к выводу, что операторы и клиенты операторов созрели к принятию этой технологии, осталось дело за малым, принять регулятору волевое решение.

Хотя в нашей стране куда эффективнее, как оказалось, инвестировать 225 млн.грн в развитие сети подземной мобильной связи киевского метрополитена, отчитавшись о внедрении новой технологии комитету ЕВРО 2012 в Украине, нежели выпустить таки наружу LTE. Возможно, таким шагом регуляторные органы хотят привлечь больше граждан пользоваться подземным видом транспорта.



На вопросы номера отвечает:

Директор по развитию продуктов и нового бизнеса «Киевстар»
Алексей Киреев

Что мешает продвижению LTE в Украине?

Для успешного продвижения любой новой технологии связи необходимо несколько условий. Среди главных в первую очередь, следует называть наличие широкого выбора потребительского оборудования — недорогих терминалов (телефонов, коммуникаторов, модемов и т.д.), которые поддерживают данный стандарт. Иначе люди просто не смогут новой технологией воспользоваться, а значит — не будет смысла в инвестициях операторов.

На сегодня в Украине пользовательского оборудования, поддерживающего LTE, практически нет. В то же время на руках у населения большое количество модемов, поддерживающих технологию 3G, причем как small screen смартфонов, так и модемов, для т.н. big screen доступа в Интернет.

Также среди необходимых условий важно отметить наличие в государстве высвобожденного частотного ресурса и последующие действия регулятора по выдаче

лицензий на предоставление телекоммуникационных услуг в этом диапазоне. Пока такой возможности в Украине также нет. Если в Украине будет принят закон о технологической нейтральности, и не будет никакой перспективы развития 3G, то «Киевстар», в качестве одного из вариантов, может рассматривать развитие LTE на частотах 1800 МГц.

Примерные сроки реализации коммерческих проектов LTE?

О сроках реализации коммерческих проектов LTE говорить рано, поскольку не решен принципиально вопрос о том, каким путем будет развиваться этот стандарт в Украине.

Теоретически здесь возможны несколько путей. Например, развитие на частотах 1800 МГц, в случае принятия закона о технологической нейтральности. Либо на других частотах. В частности, можно рассматривать частоты диапазона 700 МГц после их освобождения при переходе Украины с аналогового телевидения на цифровое в рамках проекта внедре-

ния цифрового телевидения в Украине. И это решение, прежде всего, должно быть на государственном уровне. Также следует учесть, что на данный момент в мире еще не было ни одного случая «перепрыгивания» через эволюционный технологический этап. Существует последовательность внедрения технологий и стандартов связи: от NMT — к 2G (GSM 900 и 1800), далее 2,5G (EDGE), потом 3G (UMTS) и только потом 4G (LTE). С точки зрения эволюции развития отрасли было бы правильно, чтобы государство в первоочередном порядке приняло меры к выдаче операторам лицензии на 3G (UMTS). Но если государство и дальше будет затягивать вопрос выделения частот для UMTS — операторам придется делать эволюционный «скачок», чтобы перейти сразу к LTE.

Станет ли дешевле мобильная связь с приходом LTE в Украину?

На сегодняшний день уровень технологической готовности населения в потреблении LTE в Украине очень

низкий, поэтому говорить о ее влиянии на ценообразование пока преждевременно. Скорее всего, LTE значительно разнообразит и улучшит пользовательский опыт в области мобильной передачи данных.

Что изменится с приходом LTE, ваше мнение о технологии LTE?

Технология LTE обеспечивает скорость беспроводной передачи данных от базовой станции к устройству абонента со скоростью до 100 Мбит/с, и, наоборот — до 50 Мбит/с, что позволяет осуществлять потоковую передачу данных без задержек. По сути, эта скорость сопоставима со скоростью качественного проводного интернета. На сегодняшний день эта технология является одной из самых многообещающих. Кроме скоростного доступа в интернет, на базе технологии LTE возможно развитие множества новых технологических сервисов. Поэтому с внедрением данного стандарта пользователи получат множество новых интересных, полезных и удобных услуг.



На вопросы номера отвечает:

Технический директор «МТС Украина»
Владимир Путинцев

Что мешает продвижению LTE в Украине?

В Украине существует несколько частотных диапазонов, на которых можно запускать LTE. Прежде всего, это 1800 МГц и 2,6 ГГц. Можно использовать и 900-й диапазон, но в настоящее время мало кто из операторов рассматривает его для LTE, поскольку эти частоты заняты голосом. Целесообразно, конечно, было бы развивать технологию в «европейском» диапазоне 2,6 ГГц, т.к. большинство вендоров сегодня производят оборудование для этого диапазона. Вопрос состоит в том, когда и какой частотный диапазон выделит для LTE регулятор.

Примерные сроки реализации коммерческих проектов LTE?

Если бы у нас уже был подходящий для внедрения технологии частотный диапазон, то понадобилось бы около двух лет на строительство национальной сети LTE в Украине.

С точки зрения нашей готовности к внедрению этой технологии, транспортная сеть МТС полностью отвечает всем требуемым нормам. Останется только модернизировать коммутацию и радиоподсистему.

Что изменится с приходом LTE в Украину?

Перспективы LTE в Украине далеки и расплывчаты прежде всего по экономиче-

ским причинам. LTE можно рассматривать, скорее, как альтернативу в условиях, когда развитие UMTS по каким-то причинам невозможно. Спрос на услуги передачи данных, который существует в Украине, наиболее оптимально можно удовлетворить за счет беспроводных технологий 3 поколения в сочетании с фиксированным ШПД. Строительство отдельной LTE сети потребует больше инвестиций, чем разворачивание UMTS на основе существующих сетей 2 поколения, в то время как ARPU будет одинаково низким в сравнении с Европой или США. Низкий уровень проникновения пользовательских термина-

лов, поддерживающих LTE, и их высокая стоимость также относятся к сдерживающим факторам. Коммерческий опыт продвижения услуг 3G (UMTS и CDMA) и 4G (WiMAX) на украинском рынке говорит сам за себя: пока услуги 3-го поколения более востребованы, а проекты более успешны.

Но для того, чтобы сделать возможным внедрение LTE даже в отдаленной перспективе, эту технологию для начала необходимо внести в План использования частот, причем в привязке не только к какому-то определенному частотному диапазону, а ко всем частотам, на которых эти технологии можно развивать.

**Стела «Double Quality»
та Кришталевий Ріг**

**Достатку
Міжнародного Рейтингу
Золота Фортуна**

**є ознакою якості в
багатьох
країнах
світу**

Аспекты успешного развития мобильного широкополосного доступа в Украине



Андрей Александрович Севостьяненко
Ведущий инженер отдела Систем радиосвязи,
Ответственный секретарь Технического
комитета «Радиотехнологии» (ТК-155)
ГП УНИИРТ (Одесса)
e-mail: andrej@uniirt.com.ua

В последние годы в обиходе телекоммуникационного маркетинга часто можно услышать термин «стандарт LTE»; более того — если ввести это словосочетание в окно поиска любой поисковой системы, можно будет легко убедиться, что обнаружится множество ссылок на web-сайты и статьи, где не совсем корректно используется этот термин. На самом деле LTE (проект Долгосрочной Эволюции технологий подвижной связи) не является конкретным телекоммуникационным стандартом, как, к примеру, GSM. Это скорее «бренд» семейства радиотехнологий подвижной связи нового поколения. LTE — это процесс, и сам этот термин появился, чтобы обозначить дальнейшее развитие технологий после 3G. Некоторое время даже был в ходу термин «Beyond 3G» (то есть «всё, что следует после 3G»). Также хотелось бы отметить, что, если LTE — это, в основном, «радиочасть», то 4G включает в себя еще и «сетевую часть».

Согласно аналитическим выводам исследовательской корпорации «Juniper Research», сделанным еще в 2010 г., количество абонентов LTE в мире к 2015 г. может возрасти до 300 миллионов человек. В более близкой перспективе, к 2013 году, согласно выводам другой корпорации, «Pyramid Research», в мире может насчитываться до 40 миллионов абонентов.

Нужно отметить, что приведенные данные являются весьма оптимистичными. Конечно, предсказание тенден-

ций развития новейших мобильных технологий — дело неблагодарное, особенно осторожно следует относиться к количественным показателям, даже приблизительным. Принимая это во внимание, мы можем всё же отметить ряд важных моментов, влияющих на успешность проекта.

Прежде всего, LTE должен доказать как пользователям, так и сетевым операторам и производителям оборудования свою эффективность и жизнеспособность, и только выполнение этого условия даст ему шанс на развитие.

К развитию LTE вполне можно применить «закон Парето» (также известный как «Принцип 20/80») и его следствия. Это эмпирическое правило, выведенное еще в 1897 году итальянским экономистом и социологом Вильфредо Парето, в наиболее общем виде формулируется как «20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% усилий — лишь 20% результата». Примеры действия данного принципа можно наблюдать в самых разных областях, например: «20% людей обладают 80% капитала». Но следует учитывать, что в этих утверждениях фундаментальными являются не приведенные числовые значения, а сам факт их существенного различия.

Если применить данный принцип к LTE, можно сказать, что для того, чтобы обрести массовость, абонентское проникновение LTE должно превысить рубеж примерно в 20%, после чего эта технология обретёт самостоятельный импульс развития и более не будет

нуждаться в значительных усилиях по её поддержке.

Экономический кризис последних лет «испугал» операторов, и они уже не склонны безоглядно делать рискованные инвестиции, как это было в свое время с системами 3G, которые, по большому счету, не оправдали возложенных на них надежд и не выполнили поставленных перед ними задач. Тем большей осторожностью характеризуется отношение к 4G: инвесторы, операторы и производители уже не спешат вкладывать миллиарды долларов, от вложенных инвестиций ожидают отдачи в обозримой перспективе, маркетинговая политика стала гораздо осторожнее...

Ведущие производители и всемирные центры по разработке и стандартизации мобильных решений 4G часто представляют на рынок полностью автономные решения LTE, которые далеко не всегда соответствуют базовым требованиям ITU к технологии 4G (таким, как скорость передачи, спектральная эффективность, помехоустойчивость и т.д.). В результате наблюдается автономизация решений LTE как по географическому принципу (решения из стран Европы, США, Японии, Китая и др. государств), так и по корпоративному (когда ведущие производители или крупные операторы представляют на мировом рынке свои собственные решения LTE, зачастую под собственными наименованиями. Таким образом, к настоящему времени сложилась ситуация, когда на современном теле-

коммуникационном рынке уже присутствует целый ряд мало- или совсем не совместимых между собой фирменных решений LTE.

При этом важно отметить, что нет общемировых регуляторных проблем, которые препятствуют развитию LTE. Есть разные пути развития LTE, и очень многое зависит от национальных административных преград. Украина не является особым мировым феноменом, она декларирует ориентацию на Европу, и в нашей стране процесс развития новых технологий вообще, и LTE в частности, будет происходить в русле общеевропейских и мировых тенденций, естественно, с неизбежными задержками вследствие влияния «украинской специфики» и проблем, искусственно создаваемых государством на рынке телекоммуникаций, о чём уже неоднократно писали СМИ.

С учетом интеграционных процессов Украины с Европой и общих перспектив развития бизнеса весьма важно придерживаться именно европейской стратегии развития LTE. В настоящее время наиболее упорядочен процесс внедрения LTE в Европе: утвержден единый стандарт (3GPP Rel.8/Rel.9/Rel.10) и выбран единый базовый частотный диапазон: 2500–2690 МГц. Европейский вариант LTE уже реализован и подкреплен внедрениями 3GPP Rel.8; 3GPP Rel.9 представляет собой доработанную предыдущую версию, а «сетевая часть» должна быть доработана в рамках 3GPP Rel.10, но ходу работ немало помешала рецессия мировой экономики. Неучтенные до этих пор технические требования должны быть охвачены в рамках концепции (исследовательского проекта) LTE-Advanced, принятой в 2009 году.

Важный импульс развитию проекта LTE в мире могут дать решения Всемирной Радиоконференции 2012 г, которая состоится в январе-феврале 2012 г. На этой конференции должен быть кардинально решен вопрос о внедрении LTE в полосе так называемого «цифрового дивиденда» (790-862 МГц). Вопрос этот решить непросто — в ряде стран (Германии, Франции...) эта полоса частот уже выделена для систем цифрового телевидения. Тем не менее, решение хотя бы части

существующих проблем поможет укрепить веру операторов и производителей оборудования в перспективность LTE. Что касается вопросов использования диапазона частот 450 МГц, то их решение скорее всего будет отложено на ВРК 2016 года.

Вопрос веры и путь к успеху

Несмотря на недавно внесенные Кабинетом Министров Украины изменения в План использования радиочастотного ресурса Украины, LTE в нашей стране всё ещё не получил достаточного стимула к развитию. Другие технологии — потенциальные конкуренты на отечественном рынке (например, сети технологии cdma Rev. B) также пока ещё не демонстрируют достаточного развития в массовом общенациональном масштабе. В настоящее время операторы не спешат вкладывать значительные средства в скоростную передачу данных, и в основном, в украинских сетях cdma скорости передачи достаточно низкие, а решить эту проблему можно путём установки дорогостоящих дополнительных базовых станций.

Операторы как в Украине, так и в Европе уже ждут окупаемости, инвестируя незначительные средства, которые намного меньше инвестиций, сделанных в своё время в GSM, и тем более в 3G. Развитию сетей GSM в своё время немало способствовала уверенность операторов и производителей оборудования в то, что, образно говоря, «без голосовой связи дальше жить просто невозможно», и нужно смело вкладывать в развитие сетей и ассортимент пользовательских терминалов, ведь инвестиции многократно окупятся.

Для операторов важным аспектом является сокращение затрат, например, снижение стоимости передачи 1 бита информации. После того, как 3G не оправдало вложенных инвестиций, возник эффект «отложенного спроса» на новую массовую технологию, которую UMTS так и не смог полностью удовлетворить, а сетей cdma в Европе вообще нет. Поэтому операторам и производителям важно снижать стоимость услуг, ведь если LTE окажется дороже 3G, он будет вытеснен другими новыми технологиями.

Успеху LTE будет способствовать обеспечение «прозрачности» к IP-

технологиям. Именно это в своё время способствовало развитию WiMAX. В LTE применяется и коммутация каналов (для передачи голосовой информации), и коммутация пакетов. Окончательная стандартизация этого вопроса в рамках 3GPP Rel.10 пока ещё не проведена, но необходимо переходить к передаче и данных, и голоса при помощи коммутации пакетов, что также является одной из предпосылок снижения стоимости услуг.

Для LTE путь к успеху — это повторение успеха GSM, это вопрос веры операторов и производителей в то, что появится массовая технология, будет построена национальная сеть, а пользователю мобильного Интернета достаточно будет купить точку доступа (модем) и платить за радиопокрытие, чтобы получать качественные высокоскоростные широкополосные услуги. Если в LTE поверят операторы и производители, и обеспечат достаточное предложение на рынке, — абоненты поддержат это предложение спросом. Но для этого сеть широкополосного мобильного Интернета нужно сделать массовой, а не «элитной». Для этого украинским операторам нужно обратить своё внимание не на крупные города, где предложение и конкуренция уже и так высоки (в областных центрах обеспечено покрытие сетями операторов: «Интертелеком», CDMA Ukraine, Peoplenet), а на регионы Украины, особенно на районные центры, где спрос на услуги мобильного Интернета удовлетворен недостаточно, и конкуренция намного меньше...

Оператор LTE не сможет выиграть в рыночном соревновании, если не



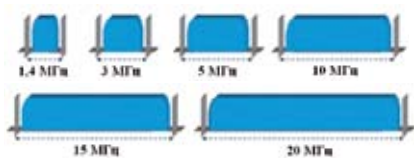
сумеет предложить пользователям конкурентоспособный тариф на безлимитный мобильный Интернет. Другими словами, пользователей нужно убедить в том, что им действительно необходим мобильный Интернет, для чего важна организация продуманной информационной кампании, рассчитанной на различные целевые группы. Абонентам, на самом деле, не очень интересно, какая именно технология обеспечивает им получаемую услугу с заданным уровнем качества, им более важен результат — то, что именно они получают взамен потраченных денег.

Еще в марте 2011 г. появились сообщения, что украинский оператор «Интертелеком» произвел трансформацию своей сети при помощи оборудования Alcatel-Lucent, внедрив аналог LTE – CDMA Multi-Carrier EV-DO Rev.B (MC EV-DO), заявив о достижении пиковой скорости передачи данных в 14,7 Мбит/с на сектор в прямом канале. В отличие от конвенционального cdma, для которого ширина канала составляет 1,25 МГц, теоретическая скорость передачи — до 3 Мбит/с, а скорость передачи снижается пропорционально возрастанию нагрузки в сети, эта новая технология позволяет объединять для одного пользователя сразу несколько каналов, что позволяет в разы увеличить скорость передачи данных на абонента.

Если внедрение LTE на украинском рынке будет отложено еще на несколько лет, эта рыночная ниша будет заполнена другими новыми технологиями, среди которых, кроме cdma, также стоит также вспомнить сети стандартов IEEE 802.11 и IEEE 802.16.

Оптимальная ширина рабочего канала

При практическом внедрении технологии подвижной связи 4G/LTE, важнейшей задачей, несомненно, является выбор оптимальной ширины рабочего канала. Возможные номиналы:



Действующее в настоящее время частотное распределение для систем 3G/UMTS, как правило, состоит в том,

что одному оператору предоставляется совокупный радиочастотный ресурс (РЧР) объемом 2x15 МГц (для режима частотного дуплекса (FDD)). Заявленная для LTE минимально допустимая ширина канала 1,4 МГц во многом повторяет аналогичный параметр стандарта cdma2000-1X/EV-DO, и появилась в данном перечне вследствие того, что в ряде стран Латинской Америки и Азии широко применяются именно решения CDMA. Естественно, возникает соблазн внедрить LTE с минимальными затратами частот (т.е. с каналом 1,4 МГц), но при этом надо обязательно учитывать: из-за недостаточной ширины рабочего канала вся информационная емкость будет отдана под передачу пользовательского трафика, в то время как будет существенно затруднена передача служебной информации, прежде всего касательно эстафетной передачи. Операторам надо будет считаться с ситуацией невозможности организации сотового покрытия LTE с реальной эстафетной передачей. Вариант ширины рабочего канала LTE 3 МГц — это фактически два канала CDMA, но проблемы с эстафетной передачей свойственны и выбору номинала 5 МГц. Дальнейшие варианты кратны 5 МГц, при этом полосы шириной 10 и 15 МГц более приспособлены для внедрения стандарта 3G/UMTS, ведь у инвесторов всё еще остаётся надежда возместить хотя бы часть средств, вложенных в эту систему.

Для эффективного функционирования сети 4G/LTE необходимая ширина рабочего канала составляет 2 полосы по 20 МГц, и такой выбор обусловлен получаемыми при этом преимуществами:

- достижением пиковых показателей скоростей передачи данных;
- обеспечением максимальных показателей качества услуг и абонентской емкости;
- кроме этого, в LTE используются разные технологии для направленной передачи: на канале «вниз» применяется технология OFDMA, а на канале «вверх» — SC-FDMA. Каналы OFDMA можно «нарезать» любой ширины, но каналы SC-FDMA должны быть согласованными. Поэтому для согласования технических показателей применяемых в 4G/LTE радиотехнологий на каналах «вверх» и

«вниз» необходима ширина рабочего канала именно 2x20 МГц.

- Для реализации технологии 4G/LTE возможно использовать и меньший совокупный РЧР: (каналы 2x5 МГц или 2x10 МГц), однако для таких сценариев, с целью достижения максимальных технических и маркетинговых показателей, необходимы следующие дополнительные меры:
- применение техники множественных антенн MIMO;
- обеспечение сложного скоординированного радиопланирования при микро- и пикосотовом покрытии.

Эффективное функционирование сети 4G/LTE может быть обеспечено только при ширине рабочего канала 2 x 20 МГц.

Анализ эффективности 3G/4G, как технологий радиопокрытия крупных городов

В последнее время, как в научном, так и в маркетинговом обиходе появилось мнение, что есть «сельские» и «городские» технологии мобильной связи, причём LTE относят к городскому типу. Такой подход только запутывает и мешает корректному пониманию ситуации, ведь у каждой технологии есть сильные и слабые технические и маркетинговые стороны.

Более корректно говорить не «городские» и «сельские», а высоко-, средне- и низкоскоростные технологии. Скорость передачи, соответственно, определяет качество и помехоустойчивость: более низкая скорость передачи даёт гарантированный уровень качества услуг и более высокую помехоустойчивость; максимально высокая скорость — минимальные качество и помехоустойчивость, средние скорости являются некими компромиссами между пропускной способностью и качеством. Очевидно, что при разработке LTE была поставлена задача достичь высокой скорости передачи данных в радиоканале «любой ценой», и, поскольку чудес не бывает, за это приходится «платить» помехоустойчивостью и качеством.

Рассмотрим, насколько 3G/4G может считаться концепцией, предназначенной исключительно для города. Существуют три основных типа радиопо-

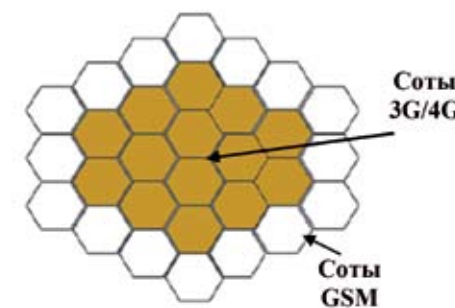


Рисунок 2. Непрерывное радиопокрытие

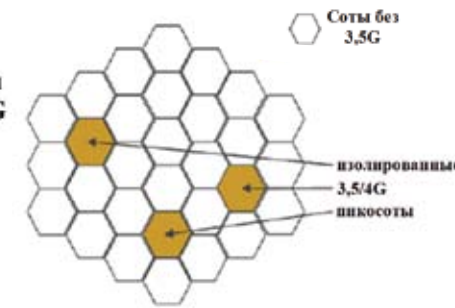


Рисунок 3. Локальное радиопокрытие 3G/4G

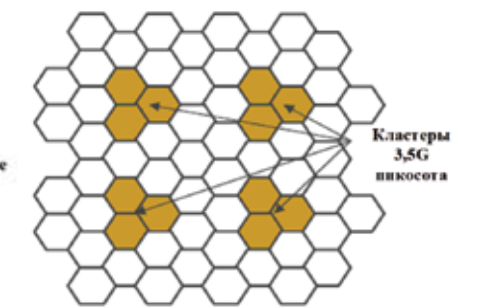


Рисунок 4. «Indoor» – кластерное радиопокрытие 3G/4G.

крытия городской среды: непрерывное, локальное и «indoor»-кластерное (рисунки 2, 3, 4).

1 Непрерывное радиопокрытие для крупного города с плотной застройкой (рисунок 2). При этом варианте достаточно высокие капитальные затраты на построение сети радиодоступа сочетаются с недостаточно эффективным распределением ёмкости и канальных ресурсов, при этом радиус соты ограничен (до 500 м) вследствие межсотовых помех. Таким образом, решение с непрерывным радиопокрытием для крупных городов является недостаточно эффективным.

2 Локальное радиопокрытие 3G/4G для крупного города с плотной застройкой (рисунок 3):

- для обеспечения на базе 3,5G / 4G непрерывности услуг ПД необходимо обязательное развертывание дополнительной сети радиодоступа 3G (сети-«подложки»), поскольку роуминг с GSM недостаточен — поддерживает только услуги голосовой связи и низкоскоростную ПД — GPRS/EDGE;
- реально достижимая скорость передачи 3G для такого варианта покрытия не превысит 1 Мбит/с;
- без использования в кластерах 3G управляющего оборудования — контроллеров радиосети (RNC) от одного производителя возможно ограничение поддержки абонентской мобильности.

Реализация этого варианта возможна при условии одновременного развертывания отдельных сетей радиодоступа 3G / 3,5G / 4G.

LTE использует сеть GSM только для роуминга, не являясь следующей фазой ее развития. Не является LTE и эволюционным развитием cdma.

По сравнению с «конкурентами», LTE является полностью новой технологией (для которой нужно создавать и производить новое оборудование, строить новые сети...), «проигрывая» в преемственности, к примеру, технологии cdma, у которой переход от старых вариантов к новым происходит плавно, с сохранением преемственности новых и старых фаз, что дает несомненную экономию. Поэтому, внедряя LTE, важно знать, что есть спрос, и тогда уже вкладывать деньги. В случае cdma все обновления аппаратного и программного обеспечения, как и расширение сети, можно делать на основе уже существующих сетей.

3 «Indoor»-кластерное радиопокрытие 3G/4G для крупного города (рисунок 4):

- практически единственный возможный вариант для поддержки высокоскоростных услуг;
- необходимость дополнительного использования направленных антенн и «indoor»-транспорта (xDSL);
- возможна сильная конкуренция со стороны сетей радиодоступа Wi-Fi / WiMAX / CDMA / EV-DO и маркетинговый проигрыш более эффективным решениям.

Размер соты 4G/LTE для разных типов зон радиопокрытия по модели распространения Окамуры-Хаты (км)

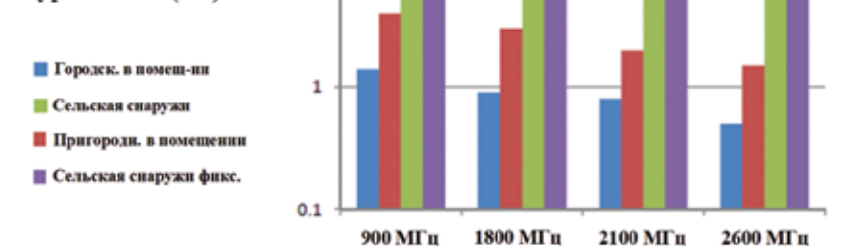


Рисунок 5. Зависимость размеров соты 4G/LTE от номинала частоты.

- размер соты радиопокрытия с гарантированным качеством обслуживания всегда будет меньше расчетного показателя;
- интенсивность помех вокруг приёмника полезного сигнала (БС сети 4G) может значительно уменьшать размер соты радиопокрытия на конкретной местности;
- взаимное перекрытие соседних сот радиопокрытия даже на незначительный уровень (5-10%) может привести к значительному ухудшению качества связи.

В LTE соты радиопокрытия критически чувствительны к взаимным перекрытиям на одной частоте. Практически при планировании радиосети рассчитывают максимальное покрытие, но соты делают меньше во избежание перекрытий.

Очевидно, что размер соты для диапазона 900 МГц практически не будет отличаться от размера для диапазона, например, 2600 МГц. В отличие от 3G, размеры сот LTE одинаковые, т.е. «стандартных» размеров.

Факторы, влияющие на пропускную способность радиосот 3G/4G

- Различают три показателя скорости передачи 3G: средняя и минимальная на границе соты для отдельных абонентов и усредненная по всем пользователям. В рекламных целях для технологий 3G/4G зачастую озвучивается только теоретическая максимальная скорость передачи, которая практически не достигается в реальной городской сети;
- на границах соты скорость передачи HSDPA падает до скорости UMTS Rel.99 — не более 384 кбит/с (или вообще блокируется обслуживание);

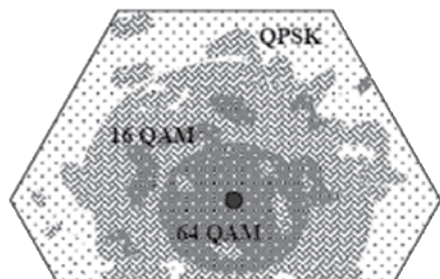


Рисунок 6. Множественная модуляция в сети радиодоступа 3G/4G

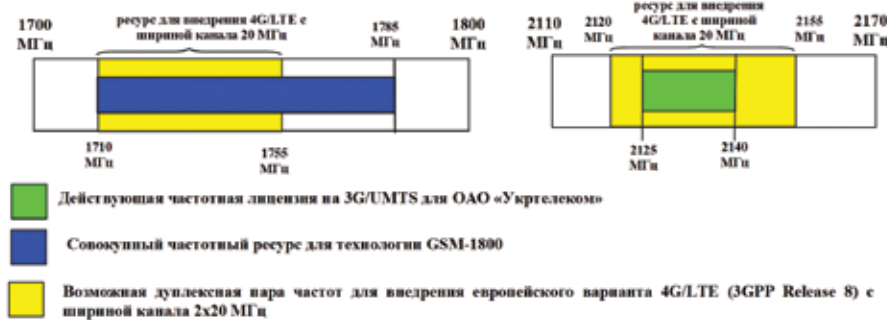


Рисунок 7. Сценарий внедрения европейского варианта технологии 4G/LTE (3GPP Release 8) с шириной рабочего канала 2x20 МГц

- скорость передачи в 3G/4G резко понижается из-за быстрых замираний в радиоканале, которых принципиально нельзя избежать в мобильной сети города.
- скорость передачи 3G на канале «вверх» обычно ограничена производителями до показателей 64 кбит/с; 128 кбит/с; 384 кбит/с.
- не все решения 3G поддерживают адаптивный контроль мощности (как, это, например, осуществляется в CDMA), поэтому любое понижение мощности из-за помех в радиоканале 3G/4G резко снижает скорость передачи.

На рисунке 6 показано, что в сотах LTE может применяться несколько видов модуляции и, соответственно, скоростей передачи. Чем ближе к центру соты, тем выше скорость передачи за счет применения более высокоиндексного типа модуляции.

Внедрение 4G/LTE-FDD совместно с частотным ресурсом GSM-1800

На рисунке 7 отображена текущая ситуация в Украине: действующее частотное распределение для сетей GSM-1800 и 3G/UMTS оператора Укртелеком, а также кандидатная дуплексная пара частот с шириной канала 20 МГц по европейскому варианту внедрения.

Преимуществом такого сценария внедрения технологии 4G/LTE, при условии одновременного задействования дуплексной полосы частот в диапазоне GSM-1800, является то, что это практически единственный на сегодня вариант внедрения в диапазоне 3G/UMTS полноценной европейской версии 4G/LTE с шириной канала 2x20 МГц.

Среди недостатков такого сценария:

- необходимость задействования дуплексной полосы частот GSM-1800 с проблемами по высвобождению этого диапазона;
- необходимость сдвига полосы 3G/UMTS ОАО «Укртелеком».

Внедрение 4G/LTE-TDD в диапазоне GSM-1800

Мобильные операторы стран ЕС рассматривают LTE-1800(TDD) только как вспомогательную технологию после полноценного внедрения LTE-2600 (FDD).

- 4G/LTE (TDD) — абсолютно независимая технология мобильного ШПД (по аналогии с UTRA TDD), которая может быть внедрена в неосновных диапазонах LTE (800 МГц и 1800 МГц) без необходимости значительного высвобождения под нее РЧР (минимальная ширина канала 1,4 МГц).
- По структуре радиointерфейса LTE (TDD) соответствует основным требованиям стандарта на LTE-FDD Rel.8 (тип модуляции, помехоустойчивый код, и т.д.), но, с точки зрения сигнальной обработки, это **отличная от LTE-FDD технология**, требующая собственного передающего и приемного оборудования.
- Технологии LTE-FDD (базовый диапазон 2500-2690 МГц) и LTE-TDD (на сегодня базовый диапазон 1800 МГц) — это две несовместимые между собой технологии, требующие различных терминалов.

Текущее развитие технологии TDD-LTE характеризуется рядом особенностей:

- 1) LTE-TDD является копией коммерческого продукта WiMAX. **С технологической точки зрения, LTE-TDD и WiMAX-TDD являются практически одной и той же радиотехнологией.**

Таким образом, **внедряя LTE-TDD, оператор внедряет, по сути, WiMAX-TDD** со всеми его особенностями на рынке мобильной ШПД.

2) **Ограниченность возможностей режима временного дуплекса (TDD)** по сравнению с частотным дуплексом (FDD). Системы широкополосного радиодоступа с режимом TDD уступают по своим функциональным возможностям системам с FDD.

3) Неполное соответствие европейским стандартам LTE. Использование рядом азиатских производителей в LTE-TDD решениях неевропейских мобильных радиотехнологий (например, китайское решение 3G TD-SCDMA (Time Division – Synchronous CDMA), являющееся, по сути, гибридом FDD и TDD).

4) Трудности с развитием массового рынка терминального оборудования. Вследствие практически полного совпадения позиционирования на рынке коммерческих продуктов LTE-TDD и WiMAX-TDD основным типом терминального оборудования LTE-TDD является модем фиксированного радиодоступа, а не мультимедийный терминал для поддержки Triple Services (голос+данные+мультимедиа).

Внедрение технологии LTE-TDD в диапазоне 1800 МГц (или после разрешения ИТУ в диапазоне 2500-2690 МГц) означает, по сути, внедрение WiMAX-TDD, ограничивающее возможности решения стратегических задач по развитию национального рынка мобильной ШПД.

Внедрение 4G/LTE в диапазоне 2,5 – 2,6 ГГц

Возможный сценарий внедрения европейского варианта технологии 4G/LTE (3GPP Release 8) с шириной канала 2x20 МГц представлен на рисунке 8.

Преимущества сценариев внедрения 4G/LTE в диапазоне 2,5-2,6 ГГц:

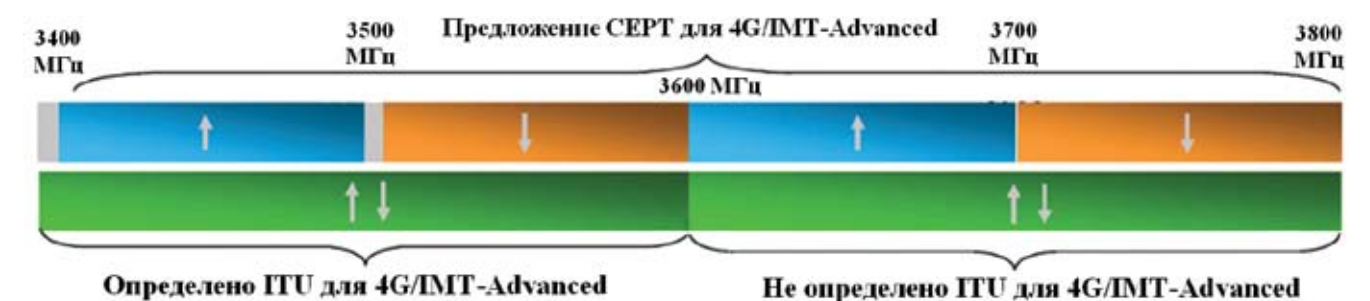


Рисунок 9. Распределение РЧР после 2013 г.

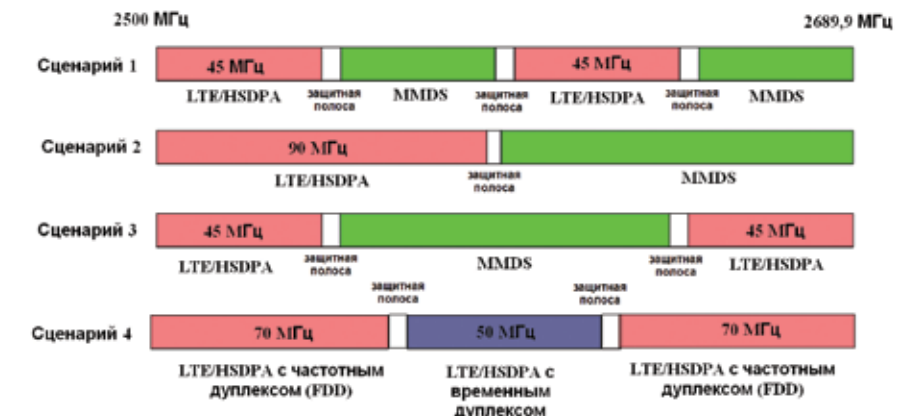


Рисунок 8 – варианты внедрения европейского варианта технологии 4G/LTE (3GPP Release 8) в Украине.

- возможность внедрения 4G/LTE с шириной рабочего канала 2x20 МГц;
- возможность совместного использования 4G/LTE и 3G/HSDPA.

Среди недостатков таких сценариев:

- необходимость высвобождения части диапазона от технологии LMDS/MMDS.

Как видно на рисунке 8, существует несколько сценариев внедрения европейского варианта технологии 4G/LTE: в первом из них полосы чередуются; во втором спектр делится пополам между технологиями 4G/LTE и многоканальными многоточечными распределительными (телевизионными) сервисами MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Service); в третьем – системы LTE/HSDPA распределяются по краям диапазона частот.

Наиболее предпочтительным с точки зрения регулятора является четвертый вариант, когда три дуплексные полосы по 20 МГц выделяются трем основным крупнейшим операторам подвижной связи Украины, и еще одна спаренная полоса 10 МГц резервируется для еще одного участника рынка в рамках единой лицензии.

Перспективы распределения частот для 4G/LTE после 2013 г.

Ближайшие перспективы распределения частот для 4G/LTE связаны с диапазоном 3400–3800 МГц:

- диапазон 3400 – 3600 МГц в Европе уже выделен для технологий 4G (IMT-Advanced);
- выделение в Европе диапазона 3600 – 3800 МГц для 4G (IMT-Advanced) ожидается решениями CEPT/EU в 2012 г.;
- диапазон 3600 – 3800 МГц планируется для совместного функционирования в режимах FDD/TDD.

Запланированное освоение диапазона 3400 – 3800 МГц для развития технологии 4G/IMT-Advanced позволит:

- гарантировать пиковые скорости передачи более 100 Мбит/с;
- удовлетворить потребности операторов в РЧР для долгосрочного развития своих сетей.

Условия успешной деятельности операторов при построении сетей LTE

На успешность деятельности операторов при построении сетей LTE



серьезное влияние оказывают особенности построения радиосети. В системе 4G/LTE применяется гибридная модель радиопокрытия, включающая следующие компоненты:

- фемтосотовая концепция для внутрикомнатного (indoor) радиопокрытия;
- локальная (островковая) микро- и пикосотовая концепция без взаимного перекрытия соседних сот для наружного (outdoor) радиопокрытия;
- макросотовая концепция для непрерывн. сплошного радиопокрытия моб. сетью 2G.

С учетом применения для 4G/LTE гибридной модели радиопокрытия, обеспечить сплошное радиопокрытие (на 80%-90%) лицензируемого региона этой технологией не представляется возможным ни по техническим, ни по экономическим причинам.

Построение независимых сетей LTE каждым из операторов отдельно может привести к некупаемости проектов 4G. Во избежание этого, в Европе (Финляндия, Швеция...), мобильные операторы приняли бизнес-модель построения общенациональной радиосети LTE, по ко-

торой охват в масштабах страны осуществляется за счет взаимодополняющих радиосетей LTE отдельных операторов, разделенных по географическому принципу (например, север-юг-центр).

При такой бизнес-модели важным является принятие украинскими операторами

общенациональной стратегии развития технологии LTE по направлениям:

- **общий базовый стандарт (для Европы 3GPP Rel.8 / Rel.9 / Rel.10);**
- **единый базовый частотный диапазон (для Европы 2500-2690 МГц).**

Вывод

LTE, как в Украине, так и во всем мире, на данный момент характеризуется высокой себестоимостью услуг при отсутствии так называемых «killer applications» — «захватчиков рынка», которые обеспечат наиболее полное удовлетворение определенных рыночных потребностей за разумную цену. Экономическая рецессия и возможное начало новой волны кризиса являются сдерживающими факторами для инвесторов. LTE может добиться успеха на рынке, если сможет доказать свою эффективность и жизнеспособность если в этот проект поверят операторы и производители оборудования, а абоненты поверят в то, что им нужны такие услуги. Маркетинговому успеху LTE будет способствовать резкое снижение себестоимости услуг и стоимость передачи 1 бита данных, по сравнению с технологиями-конкурентами.

Радиочастотный ресурс для внедрения LTE есть, выделены разные диапазоны частот, в которых можно внедрять эти системы. Вопрос о реализации в частотных полосах «цифрового дивиденда» должен быть решен в ходе ближайшей ВРК-2012.

Технология LTE – автономна и независима, она не является развитием предшествующих систем (GSM, cdma...). Путь «в операторы LTE» открыт для всех желающих, и совсем не обязательно быть оператором существующих сетей, хотя наличие покрытия и является положительным фактором.

С учётом заявленного Украиной стремления к полноправному членству в Европейском Союзе, для построения эффективно функционирующей сети 4G/LTE наиболее перспективной представляется европейская стратегия развития LTE, с шириной рабочего канала 2x20 МГц. Зачастую наиболее трудное решение оказывается и наиболее правильным: проведение необходимых мер по высвобождению дуплексной полосы частот диапазона GSM-1800 и сдвигу полосы частот 3G/UMTS, выделенной ОАО «Укртелеком», могут позволить реализовать в Украине полноценную европейскую версию 4G/LTE (FDD), при этом крупнейшие операторы страны получат по дуплексной полосе 20 МГц каждый.

По примеру зарубежных коллег, украинские операторы могут сэкономить инвестиции, совместно реализуя единую общенациональную сеть 4G/LTE в виде разделенных по географическому принципу взаимодополняющих радиосетей LTE отдельных операторов.

Сердечно вітаю колектив Українського державного центру радіочастот з 15-річчям від дня його створення! Інтенсивний розвиток сфери телекомунікацій, безпосередньо пов'язаний з упровадженням нових радіотехнологій і систем зв'язку, появою нових послуг і видів зв'язку, є неможливим без використання радіочастотного ресурсу.

І на сьогодні колектив Центру створює сприятливі умови для ефективного використання цього стратегічного ресурсу держави в інтересах усіх категорій користувачів з метою економічного, соціального, інформаційного та культурного розвитку країни, її безпеки та обороноздатності.

Нехай творче ставлення до справи, відповідальність, стабільність і динамічність завжди будуть найголовнішими показниками Вашої роботи, а щоденна праця приносить Вам лише вагомі здобутки.

Бажаю Вам міцного здоров'я, щастя і благополуччя, творчої наснаги, оптимізму, твердої віри в оновлення і процвітання незалежної України.

З повагою
Голова Ради асоціації операторів зв'язку «Телас» Л.М.Ошеров



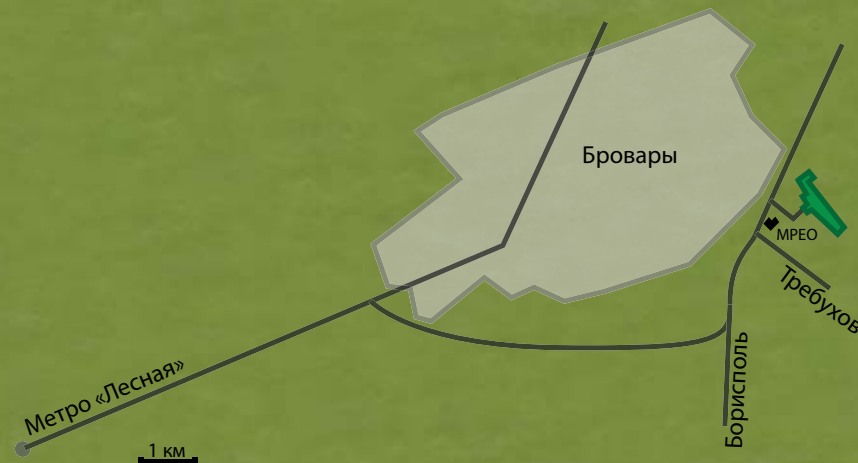
15 років УДЦР

Спортивно-стрелеческий комплекс «Сапсан»:

- ⇒ известное имя на карте активного отдыха;
- ⇒ комфортабельное место для деловых встреч, семейного и корпоративного отдыха;
- ⇒ опытные инструктора, профессионалы своего дела, которые готовы обучить всех желающих приемам стрельбы;
- ⇒ крупнейший в Украине спортивно-стрелковый комплекс площадью 26 гектаров: более 12 стрелковых площадок, более 56 машинок для запуска стрелковых мишеней.

Карта-схема клуба

- 1 - Администрация, ресторан
- 2 - Малокалиберный пулевой тир
- 3 - Конюшня
- 4 - Капонир
- 5 - Траншейный стенд
- 6 - Траншейный стенд
- 7 - Спортинг II
- 8 - Круглый стенд
- 9 - Спортинг I
- 10 - Капонир IPSC
- 11 - Летнее кафе
- 12 - Манеж для лошадей
- 13 - Арбалетная (лучная) площадка
- 14 - Магазин
- 15 - Фазанарий
- 16 - Манеж для лошадей



«Сапсан»

07400, Киевская область,
г. Бровары, ул. Чкалова, 29

(044 94) 671 07
(067) 503 77 52

sapsan.ua

Широкополосный доступ в поездах — счастливые пассажиры

Александр Сидоренко

Железнодорожные операторы сталкиваются с необходимостью решения актуальных проблем сразу на нескольких фронтах. На фоне растущей конкуренции со стороны автомобильного транспорта и бюджетных авиалиний железнодорожники должны обратить внимание на потребности своих пассажиров, если они хотят сохранить долю на рынке.



В каждом номере нашего журнала мы стараемся открывать все больше и больше новых рубрик. Этот номер журнала не стал исключением. Новая рубрика будет посвящаться новым техническим решениям в области БСПД. В последнее время в интернет издания чаще стали появляться заголовки, что в скором времени в Украинский поездах будет осуществляться Wi-Fi доступ к сети интернет, а некоторые авторы постулатов обещают и телевидение.

Несомненно, все эти высказывания имеют право на жизнь, и на их реализацию. Но как любое техническое решение, данное техническое решение,

WU-INFO



Позиция генерального директора «Укрзалізниці» Владимира Козака относительно подключения вагонов ко всемирной сети интернета.

Сейчас Укрзалізниця ищет партнеров среди коммуникационных компаний, готовых реализовать проект по обеспечению беспроводной связью пассажирских поездов на всех действующих в Украине направлениях. «Сегодня мы рассматриваем те предложения, которые нам дают лучшие компании Украины и Европы. И, естественно, лучшее предложение будет внедрено в жизнь. Мы будем использовать WiMAX для передачи через Wi-Fi услуги Интернет-связи, телевидения, мобильной связи», — отметил Владимир Козак.

имеет свои нюансы, и уровень сложности реализации. Вот с этим мы и решили разобраться, а заодно и ознакомить нашего читателя, и понять так ли это все просто.

Итак, компаниям, которые захотят связаться в эту гонку нужно иметь представление, что им придется решить как минимум три важные задачи. Первая задача, и на наш взгляд одна из самых сложных, это непосредственная организация канала связи на подвижной состав. Вторая не менее сложная, это организация непосредственной зоны покрытия каждого вагона, ну и третья задача, это защита системы от электромагнитных полей на железной дороге.

Кто-то скажет, что нет ничего проще в решении первой задачи, возможно, поставил спутник и работай. Но не стоит забывать, что именно в спутниковых системах связи, где есть узконаправленная привязка к спутнику, важным параметром является синхронизация, и каждое нарушение этой синхронизации неминуемо приведет к разрыву связи. Конечно, одними спутниковыми каналами связи, скорее всего не будет осуществляться организация канала связи, наверняка это будет комбинированный доступ, как посредством спутникового сигнала, так и через системы Wi-Fi на железнодорожных перегонах, а где-то как резервными каналами системы второго и третьего поколения сотовой связи. Если ваша спутниковая система стоит неподвижно, действительно особых проблем нет, возможно, даже если ваша система установлена на круизном лайнере, но куда сложнее обеспечить устойчивую связь на железнодорож-

ных составах. В мире не так много компаний, которые выпускают оборудование способное решить поставленную задачу. Не забывайте, что состав может двигаться от 100-330 км/ч, все мы знаем, состав не статичен он все время находится в раскачивании, и то, что не может на себе ощутить пассажир, спутниковая система, где каждый градус на счету обязательно сможет ощутить.

Небольшой анализ и опыт специалистов помогавших в написании данного материала, вывел нас на несколько компаний занимающихся строительством подобного рода систем:



WU-INFO

Как сообщает Коммерсантъ-Украина, сейчас в Украине работают два WiMAX-оператора — Украинские новейшие технологии (TM FreshTel) и Интеллектуальные коммуникации (TM Жираф).

Участники рынка обсуждают возможность участия в тендере и третьей компании — ММДС-Украина, одним из акционеров которой является СКМ Рината Ахметова. Используемый ею диапазон 2,5-2,69 ГГц подходит для внедрения технологий WiMAX и LTE. «А в рамках подготовки к Евро-2012 УЗ может выбрать подрядчиков для инфраструктурных проектов без тендера», — напомнил руководитель одного из операторов, пожелавший остаться неназванным.

Из проектов, которые были реализованы в Украине, и странах СНГ нам удалось узнать, что они были реализованы на спутниковом оборудовании первых двух компаний это компаний ORBIT и StarLing.

Компания Orbit является мировым лидером в области систем спутниковой связи для высокоскоростных поездов, обеспечивающих необходимые возможности и скорость, предлагая пассажирам прекрасный непрерывный доступ к Интернету. Уникальная низкопрофильная система подходит для поездов, проходящих через низкие туннели.

Антенные системы этих компаний обеспечиваются комбинацией встроенных систем гироскопической стабилизации по азимуту и углу, подсистемы конического сканирования — для коррекции наведения по максимуму уровня сигнала и декодера, отвечающего за наведение на выбранный спутник. Обеспечивает быстрый поиск и полностью автоматическое слежение за спутниковым сигналом. Принцип действия антенн плоская фазированная антенная решётка с электромеханическим приводом. Проще говоря, если в обычной спутниковой тарелке есть только один приёмник, то в том же StarLing на одной плоской поверхности установлены две сотни маленьких приёмников на одной поверхности. Подобной конструкцией достигается эффект усиления, сопоставимый с офсетной параболической антенной диаметром 60 см, при размерах антенн компании StarLing не более 30 см. Электрический привод способен вращать решётку на 180 градусов вокруг своей оси, а так же изменять её угол наклона к горизонту настолько



Пример установки антенн



Антенная система StarLing



Антенная система ORBIT

быстро, что антенна реагирует даже на резкие манёвры железнодорожного состава.

Скорость поворота антенной решётки составляет 40 градусов в секунду.

Платформа спутникового доступа состоит из трех основных компонентов:

- Центральной станции: обрабатывающий центр сети, который обеспечивает связность между периферийными терминалами и центром данных.
- Периферийного терминала широкополосный периферийный блок, который взаимодействует с НОС по приему и передаче информации. Терминал обычно состоит из антенны малого размера с приемопередатчиком, соединенным с небольшим модулем, подключенным серверу управления и местному стандартному источнику питания.
- Системы управления сетью: система сетевого контроля и управления имеет графический пользовательский интерфейс и обеспечивает полный контроль и управление сетью из центрального пункта.

Система, занимающаяся организацией доставки интернета на подвижной состав, должна быть универсальна. Мы писали ранее, во время движения вне населенных пунктов интернет подается посредством спутниковых си-

стем. Но когда состав приходит в зону действия железнодорожной станции, или стоит на перегонах, система должна автоматически переключаться со спутника на более скоростные наземные каналы, такие как WiMAX, LTE, как вариант подойдет и WiFi.

Такие скоростные каналы связи необходимы, чтоб реализовать сервисы по доставке видео контента на серверное хранилище поезда, или иной информации базы данных, путевые листы, карты, проведение видео конференции и т.д.

Это означает то, что помимо спутниковой антенной системы, на центральном коммутационном вагоне должна быть установлена система которая сможет работать как с WiMAX, LTE или WiFi. При таком решении выбор антенны будет уже немного проще. Антенна должна быть с круговой диаграммой направленности, в горизонтальной плоскости, а так же с соответствующим уровнем жесткости и соответствующими параметрами аэродинамики, и устойчивости к обледенению.

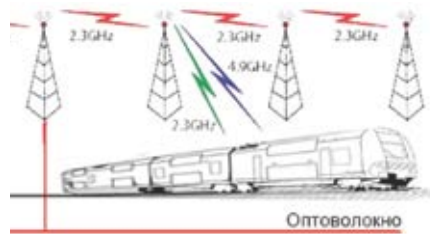
Когда железнодорожный состав входит в зону действия не спутниковых систем, контроллер определяет наиболее удобную сеть, делает тестирование в течении небольшого времени, и затем переключает центральный маршрутизатор железнодорожного состава на не спутниковый канал связи.



Многодиапазонная антенная система



Антенна локомотивная



Состав, въезжающий в зону действия сети на станции

Для суммирования каналов связи, или выборки каналов связи, используется центральный контроллер. Стоимость такого решения может достигать 10-15 тыс. долларов, если это известный или раскрученный бренд. Все эти устройства должны быть реализованы в промышленном исполнении, и быть стойкими к повышенной вибрации. Компании, реализовавшие в Украине подобные решения, использовали в качестве узлового коммутатора недорогое решение от компании МИКРОТИК.



Маршрутизатор способный управлять тремя независимыми каналами связи

У компании, есть вполне надежные, но в то же время бюджетные решения, которые позволяют выбирать разные каналы связи от разных операторов, производить тестирование каналов связи, а в некоторых случаях и суммировать каналы связи от разных операторов в необходимости повышения суммарной пропускной способности на подвижной состав.

Немаловажным этапом в строительстве сети есть организация инфраструктуры внутри самого состава. Не стоит забывать, что каждый вагон это независимая ячейка состава, и состав не имеет жесткой связки, вагоны могут, как присоединяться к составу, так и быть отсоединены.

Перед началом строительства заказчик определяет, что в конечном итоге он хочет получить, кроме того что ваши пассажиры должны иметь доступ в сеть Интернет. Ведь из системы можно так же получить и видеонаблюдение за вагонами, и трансляцию телевидения внутри вагонов, видео по запросу и многое другое.

При подключении к Интернету пассажиры видят специальный портал, приветствующий их. Это ключ к кладезю легко доступной информации и приложений, включая фильмы, ленты новостей, туристическую информацию, расписание движения и рекламу.

Спутниковая система, такого класса это достаточно дорогое решение, старт базового комплекта начинается от 30-40 тыс. долларов. На наш взгляд, каждый состав должен оборудоваться как минимум двумя такими системами, для обеспечения надежной, а самое главное резервированной системой связи.

Специалисты, занимавшиеся реализацией подобного рода проектов, рекомендуют начинать строительство системы на оборудовании, которое работает по технологии MESH.

WU-INFO

MESH — ячеистые сети, также называемые многоузловыми, multi-hop. В многоузловой сети любое устройство с возможностями беспроводной связи способно выступать как в роли маршрутизатора, так и точки доступа. Если ближайшая точка доступа перегружена, данные перенаправляются к ближайшему незагруженному узлу. Блок данных продолжает перемещаться от одного узла к другому, пока не достигнет места назначения. Примером многоузловой сети (только в кабельном исполнении) может служить Интернет. Как и в случае с беспроводными mesh-сетями, сообщение электронной почты не пересылается получателю напрямую. Вместо этого оно передается от одного сервера к другому по наиболее эффективному маршруту, в зависимости от загрузки сетей.

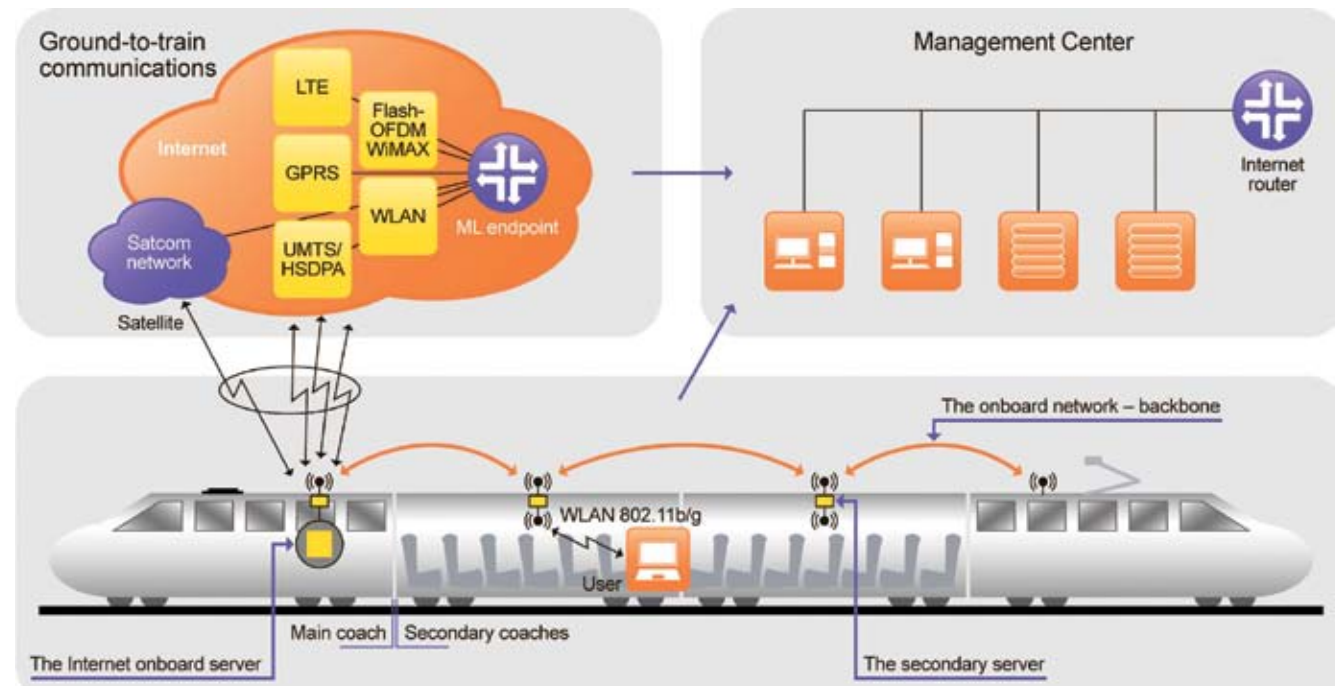


Схема организации сети на подвижном составе

WU-INFO

Любые беспроводные системы на железной дороге подвержены так называемым промышленным помехам. Используемый Wi-Fi в поездах как последняя миля не есть исключением и так же подвержены помехам. Такие помехи могут снижать производительность сети, а иногда приводить к ее полному «поражению». Даже Bluetooth которым оснащены большая часть мобильных телефонов пассажиров может создать такие помехи. В стандарте Bluetooth (на беспроводные персональные сети) предусмотрено применение технологии расширения спектра сигнала путем скачкообразной перестройки рабочей частоты (Frequency-Hopping Spread Spectrum — FHSS), поэтому соответствующие устройства работают не на отдельных частотных каналах, а во всем диапазоне 2,4 ГГц. Вместо того чтобы все время передавать и принимать сигнал на какой-либо определенной частоте, устройство Bluetooth «скачет» по разным частотам примерно 1600 раз в секунду.

Физические свойства беспроводных коммуникационных каналов MESH таковы, что на более коротких расстояниях, а между вагонами у нас расстояния достаточно короткие пропускная способность сети выше. Не стоит забывать об индустриальных помехах, которые присущи на железной дороге, и другие влияющие на потерю данных факторы, чье действие накапливается по мере увеличения расстояния.

Поэтому, одним из способов повышения пропускной способности сети становится передача данных через несколько узлов, разделенных небольшими расстояниями. Такой механизм и реализуется в сетях ячеистой топологии.

WU-INFO

Комментируя проект «Укрзалізниці», крупнейшие операторы мобильной связи «МТС-Украина» и «Киевстар» сошлись в оценке его реализации на скоростном участке – 30-40 млн долларов. Между тем, в интервью газете «Коммерсант» генеральный директор компании «ММДС-Украина» Александр Ильющенко оценил стоимость такого проекта в 10 млн. долларов.

Благодаря тому, что для передачи данных на более короткие расстояния требуется меньшая мощность, многоузловая сеть может обеспечить более высокую общую пропускную способность, одновременно удовлетворяя всем законодательным требованиям к устройствам радиосвязи, ограничивающим максимальную мощность передатчиков, и снижению интерференции в самой сети. А самое главное это то, что система будет полностью автоматизирована и самоорганизующаяся, самовосстанавливающаяся и не потребует вмешательства квалифицированного инженера. Именно такое решение будет полностью удовлетворять при строительстве сети на железнодорожных составах.

Одним из важных аспектов MESH, обуславливающим потенциал этой технологии, является возможность быстро и недорого развертывание MESH.

С использованием технологии MESH вы строите так называемую опорную сеть, а уже последнюю милю вашему клиенту или пассажиру вы обеспечиваете стандартными протоколами, работающими на стандартизированных частотах.



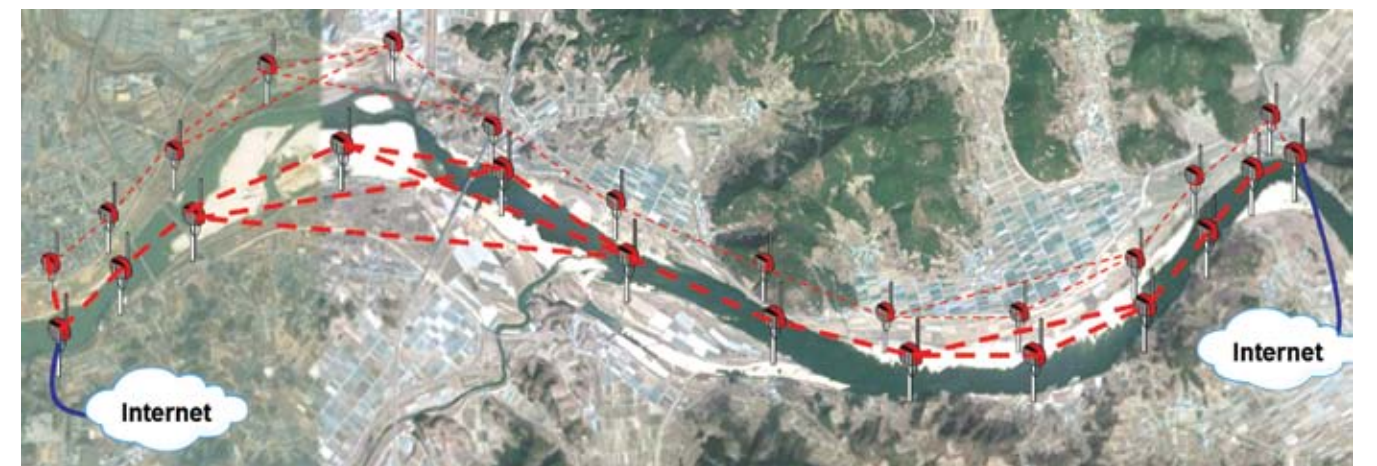
РЕС «РАПИРА» с поддержкой MESH и Wi-Fi



излучающий щелевой коаксиальный кабель

Насколько стало известно нашему журналу в некоторых проектах и технических решениях, на поездах использовались излучающий ВЧ кабели. Такое решение часто используется в тех местах, где необходимо реализовать передачу данных с использованием беспроводных каналов связи на небольшое покрытие, но с возможностью организации среды передачи для разных беспроводных технологий. Иначе говоря, имея одну антенны вы сможете через нее вещать как по технологии Wi-Fi так и по технологии GSM, TETRA, и.т.д.

Такое техническое решение уже мало подвержено влиянию промышленных или иных помех.



Пример самоорганизующейся сети

WU-INFO

Излучающий кабель — коаксиальный кабель, выполняющий роль распределенной антенны локальной сети. В оплетке излучающего кабеля по его длине проделаны отверстия, являющиеся точками прохождения сигнала.

Используется для организации радиосвязи в метро, различных туннелях, шахтах и прочих закрытых местах. Он также незаменим в условиях, где требуется обеспечить минимальное излучение за пределы зоны обслуживания системы, что позволяет многократно использовать частотный диапазон.

К сожалению, решение с излучающим кабелем, финансово емкое решение, и что не маловажно трудозатратное, так как требуется прокладка кабеля по длине всего вагона в скрытых нишах, а у проводника установки так называемого ферритового комбайнера. Неплохо если бы наши производители вагонов изначально закладывали такое решение в свои вагоны, думаю это способствовало развитию БСПД не только в городах, но и на железной дороге.

Подытоживая нашу статью, хочу заметить. Широкополосный доступ в поездах открывает новые возможности как для пассажиров, так и ж/д операторов. Доступ в Интернет в поездах, потоковое видео, онлайн игры и огромное количество приложений

помогут пассажирам с удовольствием провести свободное время. Интернет-доступ также будет на ура воспринят деловыми путешественниками. В свою очередь видеонаблюдение повысит уровень безопасности, а использование WLAN для передачи данных будет способствовать улучшению бизнес-процессов и сокращению эксплуатационных расходов.

И если многие компании желающие ввязаться в гонку интернетизации железнодорожных составов думают, что реализовать такие проекты достаточно просто, стоит еще раз задуматься и взвесить свои возможности. А железнодорожникам посоветовать, выбирать компанию не столько по названию, сколько по возможности реализации данного технического решения.

Мировой опыт подсказывает нам, что решение, используемое первым европейским оператором поездов высокой скорости Thalys, включает спутниковый линк, UMTS, HSDPA и Wi-Fi-технологии. Каждая из технологий используется в зависимости от того, по какому маршруту движется поезд. Переход от одного вида соединения к другому не заметен. Таким образом, пользователь получает максимально качественный доступ в Интернет на борту каждого из 26 высокоскоростных поездов, курсирующих по территории Бельгии, Франции, Германии и Нидерландов со скоростью 300 км/ч.

Кроме того, такой сервис — это не только Интернет для пассажиров. Технология также позволяет предоставлять широкий спектр приложений по управлению поездом, включая видеонаблюдение, мониторинг движения поезда, его месторасположения, что позволяет уменьшить эксплуатационные расходы и повысить безопасность.

Одним из таких лидеров в области сетевых решений для железных дорог является компания Nokia Siemens Networks. На данный момент Nokia Siemens Networks уже развернула 27 сетей GSM-R в 19 странах, которые покрывают 50 тыс. км железнодорожных путей. Таким образом, компания лидирует в мировом масштабе как по количеству сетей GSM-R, запущенных в коммерческую эксплуатацию, так и по суммарной протяженности рабочих линий GSM-R.

По материалам:

- www.nokiasiemensnetworks.com/
- www.imc.ua
- www.rapira.ua
- www.orbit-cs.com
- www.thalys.com/
- www.starling-com.com
- www.informind.ru
- www.connect.ru
- <http://rfsu.com.ua/>
- <http://www.systemsat.ru/>
- Nyquist D.P., Chen K.M. Traveling Wave Linear Antenna with Nondissipative Loading. -IEEE Trans

Как это работает в России, провайдер, Telenet N.V.

Но не смотря на это, общие впечатления средние — веб-серфинг работает с перерывами (часто доступ к иностранным ресурсам куда как быстрее, чем к российским — провайдер-то иностранный), ICQ работает тоже очень нестабильно, доступ на фотохостинги (Яндекс.Фотки) затруднен, почта качается медленно-медленно (российский хостинг).

Если бы не показатели Speedtest, я бы подумал, что выхожу в Сеть через GPRS ибо канал по какой-то странности «оживает» во время подхода к городу: там есть и сотовая связь.

Учитывая скорость в 140 км/ч делаю вывод, что я точно сижу в Сети через спутник.

Рекомендации по использованию MIMO в сетях HSPA и решение компании Nokia Siemens Networks

По материалам:



Возможность использования технологии MIMO в сетях HSPA закреплена в спецификациях 3GPP, начиная с 7-го релиза. Теоретически эта технология позволяет значительно повысить пропускную способность и/или улучшить энергетический бюджет беспроводной системы связи..., но если только обе стороны соединения умеют обрабатывать MIMO-сигнал. В настоящее время на рынке преобладают терминалы HSPA без поддержки MIMO, проникновение MIMO-терминалов ничтожно мало. По данным Глобальной Ассоциации Поставщиков Мобильного Оборудования (GSA) от 04.11.2010 из 2776 типов устройств с под-

держкой HSPA, представленных на рынке, только 28 моделей поддерживают MIMO. К сожалению спецификации 3GPP, регламентирующие реализацию MIMO в сетях HSPA, предусматривают очень ограниченные средства обратной совместимости обычных терминалов с MIMO-сетями. Внедрение MIMO в сети с низким проникновением MIMO-терминалов приводит к снижению пропускной способности сети. Компания Nokia Siemens Networks разработала ряд функциональностей для минимизации этого эффекта. Для их описания требуется определить некоторые термины и рассмотреть схему формирования каналов в HSPA.



Варукина Лидия, к.т.н., менеджер по техническим решениям компании Nokia Siemens Networks

Многоантенные системы в UMTS

В рамках технологии UMTS принято различать две схемы многоантенных систем:

- Схема пространственного мультиплексирования с обратной связью (D-TxAA Double Transmit Antenna Array), специфицированная в 7-м релизе. Базовая станция может передавать одновременно 2 независимых потока данных на одних и тех же радиоресурсах (несущая/скремблирующий код/кодовый канал), потенциально удваивая пропускную способность радиоканала. В терминологии UMTS именно эту схему принято называть "MIMO".
- Пространственно-временная разнесенная передача без обратной связи (STTD – Space Time Transmit Diversity), принятая еще в 99-м релизе как опциональный режим.

На рис. 1 иллюстрируется принцип работы системы STTD. Пара информационных символов x_1 и x_2 , излучается за два временных интервала t_1 и t_2 . На

приемной стороне осуществляется прием и обработка сигналов y_1 и y_2 на соответствующих временных интервалах. Для декодирования переданных символов требуется знать характеристики трактов распространения радиоволн от передающих антенн к приемной антенне. Коэффициенты передачи канала h_1 и h_2 оценивают по пилот-сигналам, передаваемым через каждую из передающих антенн. В декодере приемника при известных h_1 и h_2 решается система уравнений, указанная на рис.1, относительно неизвестных x_1 и x_2 .

$$\begin{cases} y_1 = x_1 h_1 + x_2 h_2 \\ y_2 = -x_2^* h_1 + x_1^* h_2 \end{cases}$$

Рис.1. Схема STTD

Режим разнесенной передачи STTD не нашел применения в UMTS, поскольку не дает выигрыша при использовании обычных абонентских станций (AC) на базе RAKE-приемника или эквалайзера в условиях многолучевого распространения радиоволн.

Поясним, с чем связаны проблемы с обработкой STTD, на примере RAKE-приемника (упрощенной реализации эквалайзера). RAKE-приемник — это набор корреляторов, выделяющих копии полезного сигнала из многолучевых компонент, задержки прихода лучей и их вес вычисляются по пилот-сигналу. Профили многолучевости пилот-сигнала и информационного сигнала должны совпадать, только в этом случае возможна безошибочная обработка сигнала в RAKE-приемнике. Но в режиме разнесенной передачи в приемник поступает смесь из пилот-сигналов, переданных через две антенны, прошедших разные тракты распространения сигналов и имеющих разные профили многолучевости. При обработке сигнала STTD в таких условиях могут возникать ошибки в оценивании

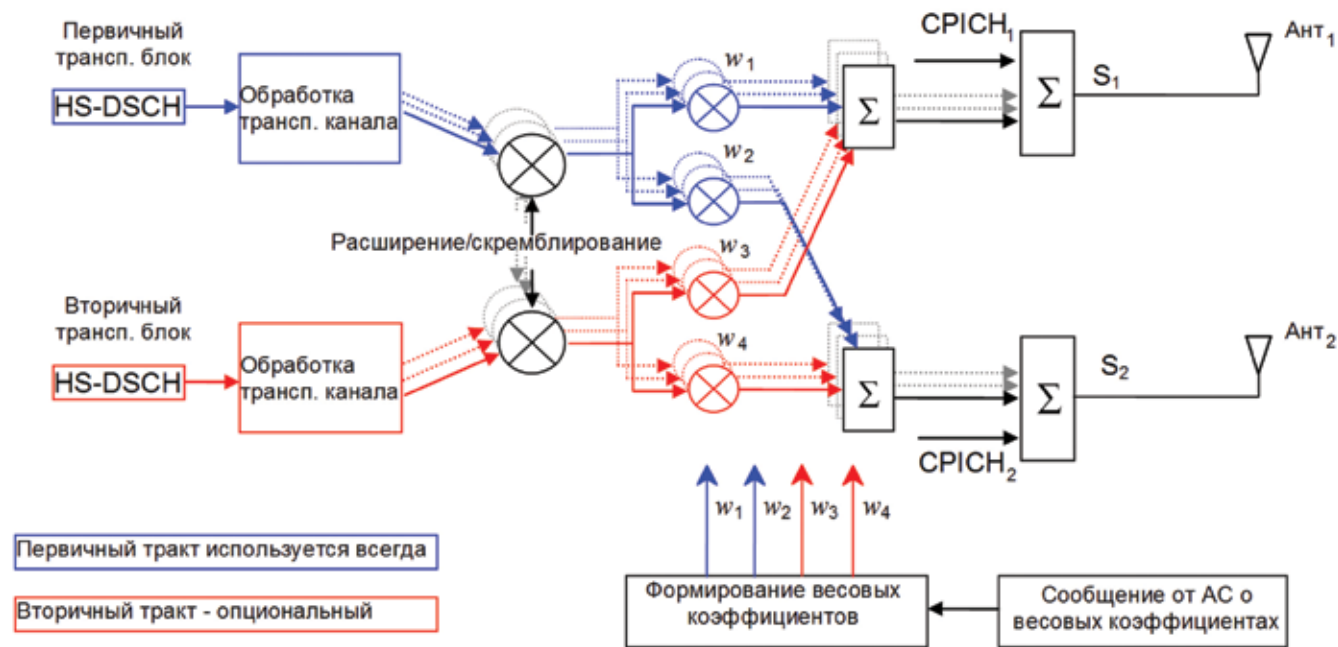


Рис.2. Тракт формирования MIMO-сигнала

канала и декодировании информационных символов, следствием чего является падение пропускной способности.

Тракт передачи MIMO

На рис.2 показан тракт формирования MIMO-сигнала на базовой станции. Пользовательская информация упаковывается в 1 или 2 транспортных блока в соответствии с количеством пространственных уровней в схеме MIMO. Их количество выбирается по отчетам АС о состоянии канала (отношение сигнал-шум, степень корреляции сигналов двух антенных трактов). Пользовательская информация, упакованная в транспортные блоки, подвергается операциям расширения спектра и скремблирования для каждого кодового канала SF16 (с коэффициентом расширения спектра 16). Расширенные сигналы прекодируются – умножаются на прекодирующую матрицу (с весовыми коэффициентами w_1, \dots, w_4). Затем выполняется операция кодового мультиплексирования: сигналы кодовых каналов SF16 складываются в каждой из двух передающих ветвей, к ним в каждой ветви добавляются служебные каналы, включая пилот-канал CPICH.

Прекодирование – ключевая операция в схеме MIMO с обратной связью, позволяющая согласовать излучаемый сигнал с характеристиками канала. Идеально подобранные весовые коэффициенты позволяют сформировать два неинтерферирующих между

собой трактов распространения радиоволн в системе MIMO 2x2. На практике ограничиваются некоторым набором прекодирующих коэффициентов с целью минимизации сигнализации на линии вверх, АС передает на базовую станцию только номер выбранного набора прекодирующих коэффициентов. В HSPA используется следующий набор коэффициентов:

$$w_1 = w_3 = 1/\sqrt{2}$$

$$w_2 \in \left\{ \frac{1+j}{2}, \frac{1-j}{2}, \frac{-1+j}{2}, \frac{-1-j}{2} \right\}$$

$$w_4 = -w_2$$

Коэффициенты w_1, w_3 – постоянные действительные числа, а w_2, w_4 – переменные комплексные числа. По сообщениям от АС выбирается одно из 4 возможных значений w_2 (и соответствующее ему значение w_4). При передаче 2 транспортных блоков использу-

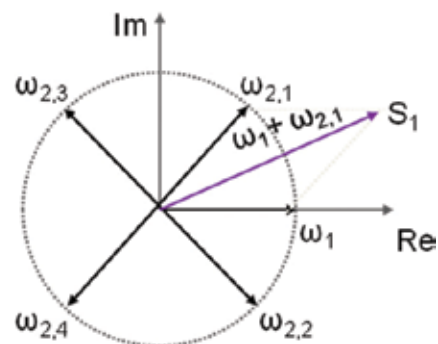


Рис.3. Результат прекодирования сигналов двух передающих трактов (в фазовой плоскости)

ются все 4 коэффициента, а при передаче одного блока – только пара коэффициентов w_1 и w_2 .

Процедура прекодирования может рассматриваться как процедура динамического формирования диаграммы направленности (beam forming) для каждого информационного потока с 4 квантованными фазовыми сдвигами между антенными элементами. Сигналы информационных потоков в результате прекодирования передаются в направлениях, обеспечивающих наилучшие отношения сигнал-шум в точке приема. На рис.3 показан пример формирования вектора сигнала первичного транспортного блока

$$S_1 = w_1 + w_2 \text{ при } w_2 = w_{2,1} = \frac{1+j}{2}$$

Соответствующий вектор сигнала вторичного транспортного блока будет ортогонален S_1 .

Проблемы в сети HSPA при реализации MIMO и методы их решения

Существуют два варианта организации кодовых каналов на несущей MIMO (рис.4):

1) Первичный пилотный канал P-CPICH передается через оба тракта с ортогональными информационными посылками. Общие каналы управления (CCH), выделенные каналы трафика (DCH) и обычные каналы HSPA передаются в режиме разнесенной передачи STTD, при этом ухудшаются характеристики приема обычных терминалов.



Рис.4. Организация кодовых каналов на несущей MIMO

2) Через первый тракт передается P-CPICH, а через второй тракт – вторичный пилот-канал S-CPICH. Терминалы без поддержки MIMO обрабатывают только P-CPICH, оценивают канал только для первого передающего тракта, через который и осуществляется передача всего неMIMO-трафика, включая каналы DCH и CCH. Но при доминировании обычных терминалов, возникает дисбаланс мощности в двух трактах передачи – мощность одного из трактов передачи недоиспользуется. Кроме того, передача дополнительного пилот-канала увеличивает нагрузку на радиоинтерфейс, и как следствие, внутрисистемные помехи.

Компания Nokia Siemens Networks рекомендует для использования второй вариант организации кодовых каналов, а проблему дисбаланса мощности предлагает решить путем перераспределения сигналов между виртуальными и реальными антеннами (VAM – Virtual Antenna Mapping), как показано на рис. 5.

Каналы для обычных HSDPA-терминалов, каналы DCH и CCH подаются на первую виртуальную антенну,

а излучаются через оба тракта передачи после прекодирования – умножения передаваемых данных на матрицу VAM, разработанную компанией Nokia Siemens Networks. MIMO-каналы передаются через оба тракта после прекодирования каждой пары транспортных блоков MIMO1 и MIMO2 также с использованием матрицы VAM. Сигналы виртуальных антенных трактов S_1 и S_2 складываются с определенными фазовыми сдвигами, в результате VAM-прекодирования получают ортогональные сигналы A_1 и A_2 , которые и подаются в антенные тракты.

Распределение сигналов между виртуальными и реальными антеннами осуществляется так, что мощности обоих передатчиков используются полностью как в случае передачи MIMO-каналов, так и в случае передачи обычных каналов, не задействуя режим STTD.

В рамках 3GPP по инициативе компании Nokia Siemens Networks были проведены работы по стандартизации режима VAM и включения этой функциональности в спецификации HSPA.

Для снижения помеховой нагрузки от дополнительного пилот-канала базовая

станция не излучает S-CPICH, если в соте нет ни одного MIMO-терминала в активном состоянии (функциональность “S-CPICH Gating”).

Кроме того, передача в одном ТТТ (интервал передачи) прекодированных кодовых каналов MIMO и обычных кодовых каналов создает помехи для приемников обычных неMIMO-терминалов, поскольку каналы передаются с разными фазовыми сдвигами. При мультиплексировании в одном ТТТ кодовых каналов MIMO разных пользователей наблюдается снижение пропускной способности.

Эту проблему можно решить путем разделения по времени каналов MIMO и обычных каналов, а каналы MIMO не мультиплексировать в пределах одного ТТТ, см. рис.7.

Рекомендации по внедрению MIMO

При наличии у оператора нескольких несущих предпочтительно разделять обычный трафик и трафик MIMO на разных несущих.

При необходимости его совмещения на одной несущей рекомендуется использовать функциональность VAM, позволяющей задействовать оба тракта передачи базовой станции для обычных не MIMO-каналов, полностью использовать мощность обоих передатчиков и получить дополнительный энергетический выигрыш за счет поляризационного разнесения при использовании кросс-поляризованных антенн на базовых станциях. Проблема мультиплексирования кодовых каналов с разными прекодирующими матрицами разрешается путем разделе-

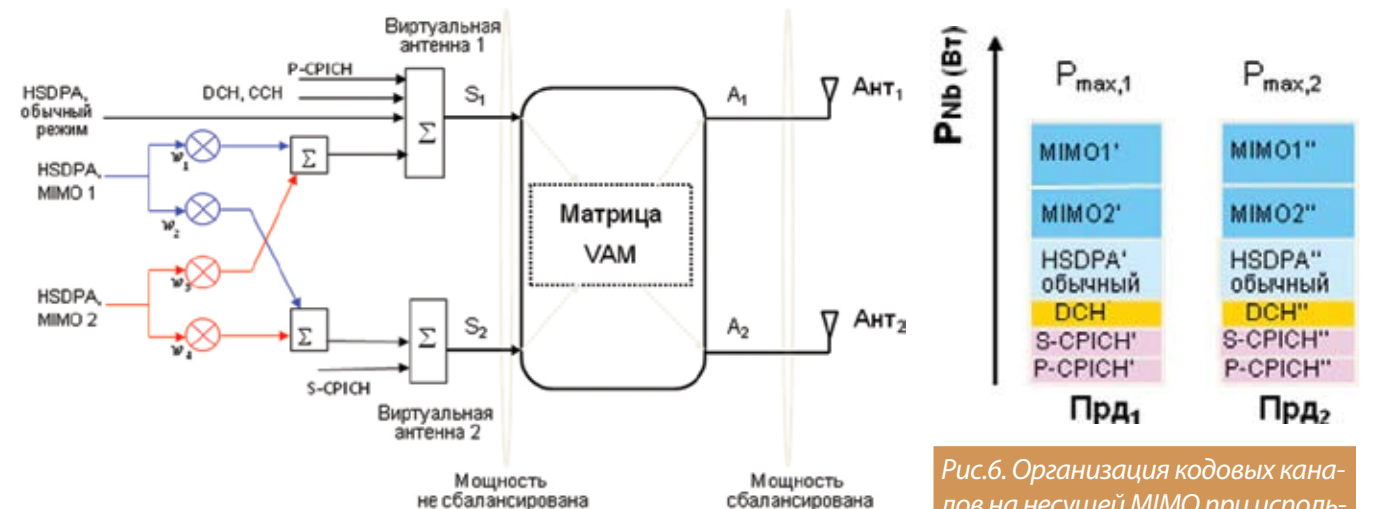


Рис.5. Перераспределение сигналов виртуальных антенн

Рис.6. Организация кодовых каналов на несущей MIMO при использовании функциональности VAM

ния по времени кодовых каналов разных MIMO-терминалов.

По оценкам компании Nokia Siemens Networks реализация MIMO на одной несущей и при малом проникновении MIMO-терминалов может привести к снижению общей пропускной способности сети на 40%. Однако, при использовании описанных функциональностей – VAM, S-CRICH Gating, оптимальное кодовое мультиплексирование, удастся смягчить этот эффект.

На рис.8 показано изменение пропускной способности в зависимости от проникновения MIMO-терминалов по сравнению со средней пропускной способностью сети без реализации MIMO. Условия моделирования: профиль многолучевости PedA, кодовое мультиплексирование в 30% TTI, в среднем 8 активных соединений HSPA.

При использовании означенных функциональностей пропускная способность при малом проникновении MIMO-терминалов (~13%) уменьшается не более, чем на 9% (против 40% без функциональностей Nokia Siemens Networks). При росте числа MIMO-терминалов и при проникновении >40% агрегатная пропускная способность сети возрастет по сравнению с пропускной способностью сети без реализации MIMO. При работе в сети только MIMO-терминалов выигрыш по пропускной способности составляет порядка 20%.

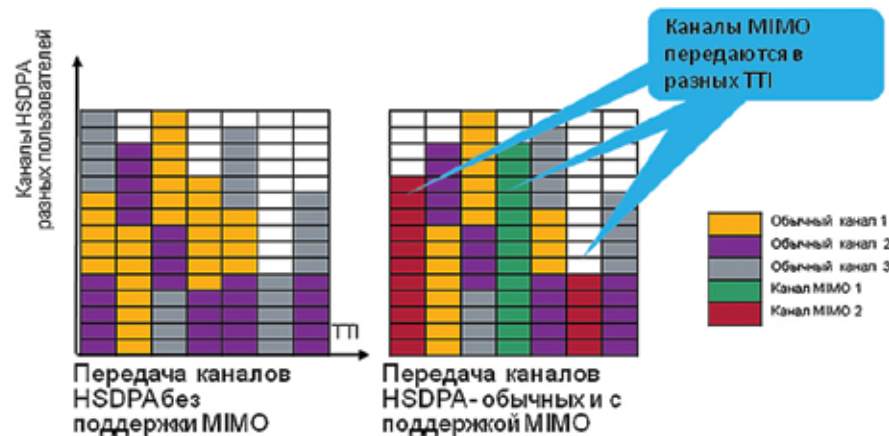


Рис.7. Мультиплексирование кодовых каналов

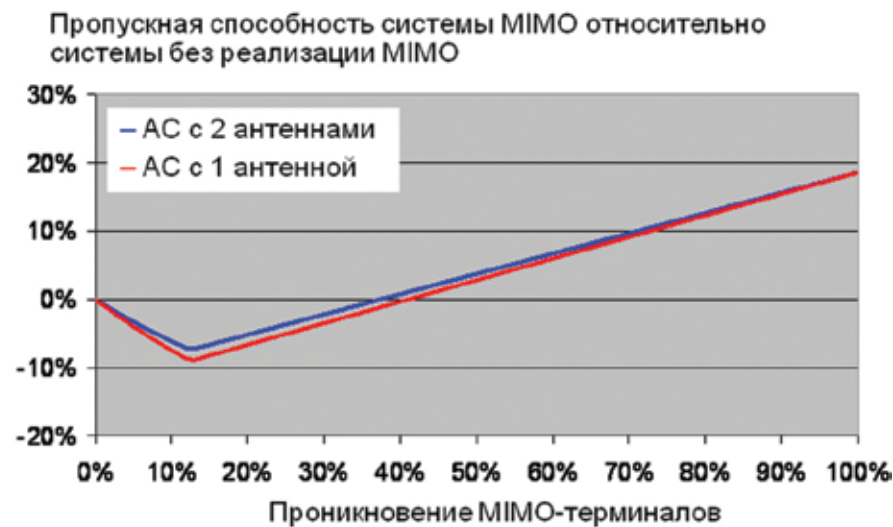


Рис.8. Изменение пропускной способности сети при внедрении MIMO в макросети при использовании функциональностей Nokia Siemens Networks

Поздравляем руководство и коллектив Украинского государственного центра радиочастот с 15-летием!

Замечательно, что обеспечение эффективного использования радиочастотного ресурса Украины и создание условий для внедрения и развития телекоммуникационных технологий в Украине находится в руках отличных специалистов, которые за годы работы не раз демонстрировали свой профессионализм и компетентность.

Сотрудники компании Nokia Siemens Networks желают Центру дальнейшего процветания, достижения поставленных целей и больших побед!

Пусть впереди у вас будет в пятнадцать раз больше успехов, удачных периодов и хорошей работы, чем осталось за плечами!

Сотрудники компании Nokia Siemens Networks

Nokia Siemens
Networks

15 років УДЦР

Использование беспроводных решений для построения опорной сети (backhaul). ALL-IP технология BARS.

Высокоскоростные решения класса «точка-многоточка» (PMP) на рынке backhaul появились совсем недавно и этот сегмент рынка только начал формироваться. Среди уже известных игроков, таких как «Cambridge Broadband» (CBNL) и концерн «Ситроникс», на рынке появились и украинские высокотехнологичные решения типа «БАРС», не уступающие по своим характеристикам мировым аналогам, а например по стоимости Мбита пропускной способности превосходящие их.



Поскольку такие решения только начинают приживаться в сетях операторов, то их зачастую путают и сравнивают с уже существующими PMP access-решениями, хотя эти конечные access-технологии для решения проблемы local-loop как раз и подключаются к «дальнобойным» backhaul-решениям для «подпитки» их трафиком.

Подобную сумятицу в своё время внесла компания Intel, продвигая технологию WiMAX в качестве технологии связи на всех уровнях (distribution/backhaul и access). В 2005 году рынок высокоскоростных беспроводных технологий доступа ещё только формировался и нишу этой технологии не могли определить. Сейчас же уже достоверно известно о возможностях технологий WiMAX, LTE или WiMAX, и их роли в качестве технологий пользовательского

доступа. Однако, высокие скорости этих технологий имеют «обратную сторону медали» в виде невысокой дальности. Об этих свойствах чаще всего умалчивают или забывают. В частности, по исследованиям УНИИРТ [УНИИРТ, презентация «Аспекты успешного развития мобильного широкополосного доступа в Украине», 14.06.11 г.] эффективности технологий 3G/4G, радиус соты для непрерывного покрытия города не превышает 500-600м. Исследования стандарта 4G/LTE для других типов местности (например, для сельской) ограничивают радиус действия соты до 5км при средней скорости сети в 512 мбит/с.

www.policytracker.com/conferences/middle-east-spectrum-conference-2011/Ayman%20ElNashar.pdf

Если же речь идет о более высоких скоростях, требуемых, например, для

передачи потокового видео, то радиус такой сети сужается до 1-1,5 км.

Для проведения полевых испытаний и проверки украинской системы «в бою», была поставлена задача протестировать оборудование «Барс» на протяжении нескольких месяцев в реальных условиях.

Был подготовлен комплект, включающий:

- БС «БАРС», диаграмма направленности 30 градусов, КУ 23 dB, мощность 16,5 dBm
- АС1 «БАРС», антенна 60 см, КУ 45 dB, мощность 15 dBm
- АС2 «БАРС», антенна 45 см, КУ 41 dB, мощность 14 dBm
- 2 коммутатора D-Link 1005D
- фильтры грозозащиты APC для витой пары на каждый порт абонента.



После анализа рынка решено было проводить тесты в г. Чернигов. Этот город был выбран прежде всего потому, что по статистике это депрессивный регион. Любая реализация системы связи в таком регионе и поднятие сервисов для пользователя на качественно новый уровень тут же дадут ощутимый эффект в следствии ликвидации «цифрового неравенства». С точки зрения маркетинга, успешный тест системы в таком регионе должен показать успех стратегии «интернетизации» в ещё более отсталых регионах, таких как сельская местность. Размер этого красивейшего города, плотность и высотность его застройки, дают практически идеальную модель целевой местности для подобных технологий.

Для реализации тестового проекта совместно с компанией «Норматек Инк», владельцем рабочих частот системы (24-26 ГГц), был спроектирован тестовый полигон, выбраны места установки оборудования, целевые группы пользователей и получены соответствующие разрешения на установку оборудования. На двух многоэтажных домах были установлены 2 абонентских устройства (CPE) в 30-гра-

дусном секторе базовой станции (BS). Первая точка удалена на 4,2 км, вторая на 5,7 км. В домах подключены локальные сети, со следующими усредненными профилями абонентов:

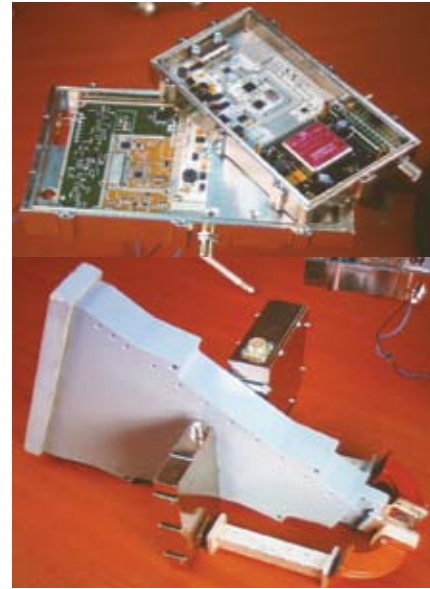
- Тип 1: семья 2 взрослых, до 40 лет;
- Тип 2: семья 2 взрослых, около 40 лет, ребенок до 15 лет;
- Тип 3: семья 3 взрослых;
- Тип 4: семья 3 взрослых.

Стендовые испытания системы перед установкой показали возможность работы системы с параметрами модуляции от QAM 32 до QAM 128. Надежность связи (PER) приведена в таблице 1.

На тестовой площадке BS была переведена в принудительный режим модуляции QAM32. Такой выбор обусловлен тем, что пропускная способность внешнего канала доступа в Интернет составляла всего 86 мбит/с, а в случае модуляции QAM32 скорость прямого радиоканала составляет чуть более 87 Мбит/с для смешанного трафика по тестам на стенде;

В результате эксплуатации системы пользователями, последние были безоговорочно удовлетворены качеством и скоростью доступа. Качество и скорость пользователи сети сравнивали с выделенными линиями от БАТ «Укртелеком» (2 мбит/с) и WiFi доступом, организованным посредством станций Ubiquity NanoStation местным провайдером (до 10 мбит/с). В последнем случае Ubiquity NanoStation использовались для организации той же сети типа backhaul, для чего было задействовано оборудование «БАРС».

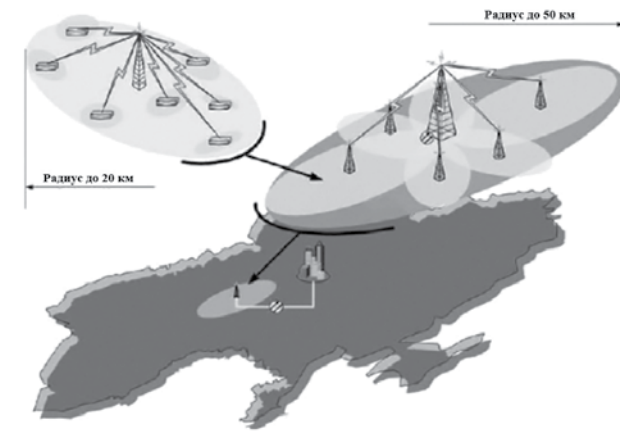
Конечно, по скорости и устойчивости работы оборудование «БАРС» в диапазоне 25 ГГц на постоянной скорости в 87 Мбит/с в режиме «точка-многоточка» радиусом до 7 км выигрывает у любой WiFi-технологии в перегруженном диапазоне 2,4 ГГц на тех же дальностях. Что касается сравнений с выделенной линией от «Укртелеком», то несмотря на превосходство в скорости в более



чем 40 раз, у любой радиотехнологии есть недостаток – расчетная надежность все таки ниже, чем у «провода». Однако, показатель PER не ниже чем 10^{-5} , для оборудования «БАРС» удовлетворяет требованиям к технологиям передачи данных для бытовых потребителей. Конечно же такие сравнения «не совсем честные», с точки зрения класса технологий, т.к. оборудование «БАРС» позиционируется как оборудования класса backhaul или distribution level, то есть операторского класса. В этом классе прямыми конкурентами оборудования «БАРС» являются оптические линии и РРЛ-оборудование. Сравнить «БАРС» с access-системами, такими как WiMAX, WiFi, LTE, xDSL не корректно, хотя в ряде разговоров с представителями операторов, чиновников и инвесторов, именно с этими технологиями постоянно сравнивается оборудование «БАРС».

Рассмотрим пример, где внедрение беспроводных backhaul-технологий типа «БАРС» могло бы дать существенный выигрыш, экономию средств и, самое главное, уверенность в достижении цели. Так, недавно стартовавший национальный проект «Открытый мир» («Відкритий світ», www.ow.org.ua), в основе которого лежит идея подключения школ к высокоскоростной беспроводной сети для создания инфраструктуры доступа к высококачественному контенту, предлагает развивать национальную 4G-сеть, через которую будет передаваться видео, звук и данные. Чтобы подключить все школы, учеников, их родителей,

преподавателей и коммерческих пользователей к такой сети, придется действительно строить сеть с ковровым покрытием территории Украины. Однако, вернувшись к теории о дальности работы access-станций при условии доступа на высокой скорости, очевидно, что access-уровень необходимо обеспечить мощными каналами доступа в Интернет (или, хотя бы во всеукраинскую точку обмена трафиком UA-IX), т.е. создать высокоскоростной backhaul, что планируется согласно предварительной концепции «Открытый мир» сделать с помощью ВОЛС (волоконно-оптических технологий). С другой стороны очевидно, что радиус действия соты 4G слишком маленький, поэтому для создания качественного высокоскоростного покрытия городской и сельской местности с помощью 4G-сетей потребуются мощные скоростные **беспроводные, а не только волоконные** backhaul-технологии. Ведь невозможно построить оптическую опорную сеть с шагом 3 км по всей территории огромной страны (600 тыс. кв.км), для того, чтобы подключить станции 4G-связи радиуса действия 0,5-1,5 км для достижения заветной цифры 2мб/с. Многие



проекты, что создаются без понимания роли backhaul в современной связи и при этом ориентируются на высокие скорости доступа для абонентов, на наш взгляд, обречены на провал.

Пример структуры такой сети уже неоднократно рассматривался ранее, в частности автором данной статьи ещё в 2001 году [см. Гранадзер А.Б., Мартиш В.Є., Савастьянов В.В., Тимошенко Ю.О. Концепція побудови національної мережі на основі технології IP. – В кн.: Матеріали II Міжнарод. конгресу «Розвиток інформаційного суспільства в Україні», 2001, НТУУ «КПІ», Київ, Україна, с. 267-275.] рассматривалось покрытие сельской местности для подключения образовательных и муниципальных учреждений с такими показателями: площадь каждой соты 11,5 тыс. кв. км, 20-25 абонентов в поселке, сто-

имость реализации каждой соты \$2,5-3 млн. или \$200/порт при пиковой скорости 34 мбит/с.

Сегодня компания «БАРС» существенно усовершенствовала технологию, что предлагалась в 2001 году, что позволило повысить скорость в 3-5 раз с 34 Мбит/с, предлагаемых старыми технологиями класса «Митрис», до 87-150 Мбит/с -технологии «БАРС».

Мы понимаем, что в такой высокотехнологичной сфере, как телекоммуникации, Украина не возглавляет мировые рейтинги. Но разве не украинские радиоинженеры и ученые поддерживали мощь всего бывшего СССР, и не украинские ли технические решения выводят на орбиту космические корабли сейчас? Мы с гордостью можем сказать, что в этих решениях есть доля участия наших специалистов, среди которых кандидаты наук, специалисты с опытом работы в передовых мировых компаниях, обладатели наград в области радиоинженерии, авторы многих профильных патентов и просто люди любящие свою страну.

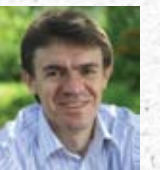
Таблица 1. Результаты стендовых испытаний

Модуляция	Скорость передачи данных (raw UDP test) в одном радиоканале DL, мбит/с	PER
QAM32	95,5	1×10^{-6}
QAM64	110,1	5×10^{-6}
QAM128	128,4	$1,9 \times 10^{-5}$

Уважаемые коллеги!

От имени нашей компании и всех разработчиков Украины, поздравляем Вас с 15-летним юбилеем! Пусть следующий год жизни будет ярким, счастливым и светлым, а радиоэфир — ясным и чистым.

ООО «Интер-БАРС 4С», разработчик беспроводных высокоскоростных backhaul-решений, г. Киев.
С уважением,
Директор ООО «Интер-БАРС 4С», Сергей Векленко



15 років УДЦР

Упражнение по планированию радиосетей LTE, а также о технических предпосылках объединения операторов

По материалам:



Планирование радиосетей LTE имеет некоторые отличия от аналогичного процесса для других технологий. Отличия обусловлены типом многостанционного доступа на базе OFDM, наличием двух типов дуплекса - частотного (FDD) и временного (TDD), а при планировании сетей с временным дуплексом приходится искать компромисс между радиопокрытием и емкостью сети. Проиллюстрируем возможности сетей LTE с различными типами дуплекса и в различных диапазонах частот, оценив их радиопокрытие и емкость.

Несколько месяцев назад в нашей стране было создано первое объединение операторов для построения совместной сети LTE на базе сети «Скартел». В альянсе со «Скартелом» в него вошли операторы «Большой Тройки» и Ростелеком. В печати муссировались все возможные экономические и политические причины этого события. Не отметая их важности, рассмотрим технические предпосылки объединения операторов. Также опишем решение компании Nokia Siemens Networks по поддержке радиосетей, совместно используемых несколькими операторами.

Варукина Лидия,
к.т.н., менеджер
по оборудованию
мобильного
широкополосного
доступа компании
Nokia Siemens Networks



Процесс планирования радиосетей

Существуют два основных варианта планирования сетей: с целью формирования максимальной площади покрытия или с целью обеспечения требуемой емкости. Эти задачи порой противоречат друг другу. Например, в городских условиях при высокой плотности абонентов зоны обслуживания базовых станций (БС) по площади гораздо меньше максимально возможной, но оптимизированы по пропускной способности. В сельской местности зачастую ситуация – противоположная, плотность абонентов – невысокая, и базовые станции устанавливаются на максимальном удалении друг от друга так, чтобы закрыть каждой БС максимальную территорию. Но и в том и другом случае оценивают как радиопокрытие, так и емкость сети для того, чтобы выявить в проекте сети факторы, ограничивающие ее характеристики.

Энергетический бюджет

Анализ радиопокрытия начинают с вычисления энергетического бюджета, или максимально допустимых потерь на линии (МДП). Принцип расчета иллюстрируется Рис. 1, МДП рас-

считывается как разность между эквивалентной изотропной излучаемой мощностью (ЭИИМ) передатчика и минимально необходимой мощностью сигнала на входе приемника сопряженной стороны, при которой с учетом всех потерь в канале связи обеспечивается нормальная демодуляция сигнала в приемнике.

Рассмотрим примеры расчета энергетического бюджета для систем LTE с частотным и временным дуплексом, работающих в диапазоне 2600 МГц. При этом для системы с временным дуплексом рассмотрим два варианта конфигураций кадра 1 и 2, формат специального субкадра – 7. Системная полоса для всех систем рассматривается равной 20 МГц, т.е. в случае FDD систем-

ная полоса будет разделяться на два канала по 10 МГц для линии вверх (UL) и линии вниз (DL), а в случае TDD вся полоса 20 МГц будет использоваться как на UL, так и на DL.

Рассмотрим БС, РЧ-блок каждого сектора которой оснащен двумя приемопередатчиками, выходная мощность передатчиков 20 Вт (43 дБм). РЧ-блок устанавливается в непосредственной близости от антенны. Базовая станция работает на линии вниз в режиме MIMO 2x2 с использованием кросс-поляризованной антенны. Поскольку энергетический бюджет рассчитывается для абонентской станции (АС) на краю соты, т.е. принимающей сигналы от БС с низким отношением сигнал/шум (ОСШ), то БС передает

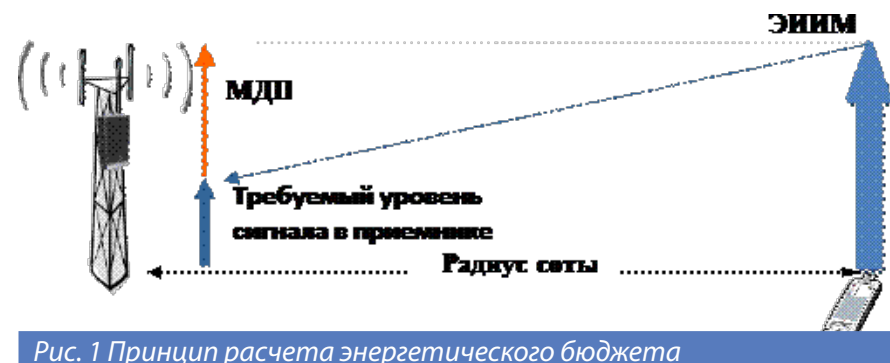


Рис. 1 Принцип расчета энергетического бюджета

сигналы на эту АС в режиме разнесенной передачи. За счет сложения мощностей сигналов двух передатчиков в пространстве можно получить энергетический выигрыш (3 дБ). В качестве АС рассматриваем USB-модем, класс 3 – ЭИИМ 23 дБм.

Результаты расчета энергетического бюджета сведены в Табл. 1.

Энергетический бюджет в значительной степени зависит от соотношения длительности кадров на UL и DL. Если в системе FDD конфигурация кадров одинакова для линий вверх и вниз: кадр включает в себя 10 субкадров по 1 мс, то в системе TDD используется ассиметричная структура кадра для линий вверх и вниз.

На Рис.2 изображено 7 конфигураций кадра в системе TDD (пронумерованы по вертикали), состоящего также из 10 субкадров по 1 мс (субкадры пронумерованы по горизонтали). Буквой «S» обозначены специальные субкадры, включающие 3 поля, см. Рис. 3: DwPTS – поле для передачи управляющей информации и пользовательских данных на линии вниз; GP – защитный интервал для переключения с линии вниз на линию вверх; UpPTS – поле для передачи на линии вверх управляющей информации, в основном канала доступа. Обратите внимание, что специальный субкадр позволяет переносить пользовательскую информацию только на линии вниз.

В рассматриваемых примерах системы TDD используется специальный субкадр формата 7 с длительностью полей: DwPTS – 10 символов OFDM, GP – 2 символа OFDM, – 2 символа OFDM.

В системах с адаптивными схемами MCS дальность связи зависит от гарантируемой скорости передачи данных для пользователя на краю соты. В указанных примерах на линии вверх для пользователя на краю соты гарантируется скорость 128 кбит/с. В зависимости от типа дуплекса и соотношения длительностей кадра UL/DL, для переноса этого потока данных, требуется выделить разное количество ресурсных блоков (1 ресурсный блок = 180кГц x 1 мс). Выбор оптимального числа ресурсных блоков и схемы MCS осуществляются по результатам моделирования канального уровня, исходя из заданного качества услуг с минимизацией ОСШ. Указанные в Табл. 1

Таблица 1. Энергетический бюджет для условий средней городской застройки

Параметр		FDD 10+10 МГц		TDD 20 МГц (конф. кадра 1)		TDD 20 МГц (конф. кадра 2)	
		DL	UL	DL	UL	DL	UL
Антенная система		2x2	1x2	2x2	1x2	2x2	1x2
Соотн. длительности кадров DL/UL		100%	100%	54%	42%	74%	23%
Передатчик							
P_{Tx}	Выходная мощность передатчика, дБм	43	23	43	23	43	23
G_{TxDiv}	Выигрыш от сложения мощностей передатчиков, дБ	3	-	3	-	3	-
G_{TxA}	Коэффициент усиления антенны, дБи	18	0	18	0	18	0
L_{TxF}	Потери в фидерном тракте, дБ	0,4	-	0,4	-	0,4	-
P_{EIRP}	ЭИИМ, дБм $P_{EIRP} = P_{Tx} + G_{TxDiv} + G_{TxA} - L_{TxF}$	63,6	23	63,6	23	63,6	23
Приемник							
Скорость передачи данных на краю соты, кбит/с		4210	128	4510	128	5910	128
N_{PRB}	Число ресурсных блоков	45	2	86	4	98	20
Схема модуляции и кодирования		6-QPSK	5-QPSK	6-QPSK	6-QPSK	5-QPSK	1-QPSK
Эффективная скорость кодирования		0,45	0,28	0,46	0,38	0,38	0,14
P_N	Мощность теплового шума, дБм	-104,4	-118,4	-101,4	-115,4	-101,4	-108,4
M_{SNR}	Требуемое ОСШ, дБ	-0,24	0,61	-0,23	0,01	0,03	-4,35
L_N	Коэффициент шума приемника, дБ	7	2,5	7	2,5	7	2,5
S_{Rx}	Чувствительность приемника, дБм $S_{Rx} = P_N + M_{SNR} + L_N$	-97,6	-115,3	-94,6	-112,8	-94,3	-110,2
G_{RxA}	Коэффициент усиления антенны, дБи	0	18	0	18	0	18
L_{RxF}	Потери в фидерном тракте, дБ	-	0,4	-	0,4	-	0,4
Прочие запасы/выигрыши							
M_{Int}	Запас на помехи, дБ	8,51	3,8	8,53	3,8	10,65	3,8
M_{Build}	Запас на проникновение в помещение, дБ	17		17		17	
M_{Shade}	Запас на затенение, дБ	8,7		8,7		8,7	
G_{HO}	Выигрыш от хэндовера, дБ	2,5		2,5		2,5	
Максимально допустимые потери							
$L_{MAPL} = P_{EIRP} - S_{Rx} + G_{RxA} - L_{RxF} - M_{Build} - M_{Int} - M_{Shade} + G_{HO}$							
L_{MAPL}	МДП, дБ	129,5	128,9	126,5	126,5	124,2	123,9
Радиус соты в условиях средней городской застройки							
d	Радиус соты, км	0,53		0,45		0,38	
S_{BS}	Площадь покрытия трехсекторного сайта, кв. км, $S_{BS} = 9 \frac{\sqrt{3}}{8} d^2$	0,54		0,4		0,28	

0	DL	S	UL	UL	UL	DL	S	UL	UL	UL
1	DL	S	UL	UL	DL	DL	S	UL	UL	DL
2	DL	S	UL	DL	DL	DL	S	UL	DL	DL
3	DL	S	UL	UL	UL	DL	DL	DL	DL	DL
4	DL	S	UL	UL	DL	DL	DL	DL	DL	DL
5	DL	S	UL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL
6	DL	S	UL	UL	UL	DL	S	UL	UL	DL
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Рис.2 Конфигурации кадров в системе TDD



Рис.3 Структура специального субкадра

значения получены для модели канала «Enhanced Pedestrian A 5».

Запас на помехи определяется по результатам моделирования системного уровня в зависимости от нагрузки в соседних сотах. Указанные в Табл. 1 значения соответствуют нагрузке в соседних сотах 90%.

Для того, чтобы обеспечить связь в помещении, необходимо добавить в энергетический бюджет запас на проникновение радиоволн в помещение. Для диапазона 2600 МГц могут использоваться следующие типовые значения запаса на проникновение:

- 22 дБ в условиях плотной городской застройки;
- 17 дБ в условиях средней городской застройки;
- 12 дБ в условиях редкой застройки (в пригороде);
- 8 дБ в сельской местности (на открытой местности в автомобиле).

Поскольку зоны радиопокрытия соседних сот, как правило, перекрываются, то при возникновении глубоких замираний в обслуживающей соте АС может осуществить хэндовер в соту с лучшими характеристиками приема. Этот эффект можно интерпретировать как выигрыш от хэндовера.

Из двух значений МДП, полученных для UL и DL, выбирают минимальное, по которому производят дальнейший расчет радиуса соты. Ограничивающей линией по дальности связи, как правило, является линия вверх.

Обратите внимание, что в Табл. 1 максимально допустимые потери на линиях вверх и вниз примерно одинаковые, с разницей меньше 1 дБ. В этих примерах скорости передачи на линии вверх были зафиксированы, а на линии вниз для каждого случая скорость подбиралась так, чтобы сбалансировать максимально допустимые потери для обеих линий.

В Табл. 1 указаны радиусы сот для ограничивающей линии с наименьшим

МДП, для линии вверх, в условиях средней городской застройки. Для расчета дальности связи в данном случае используется модель распространения радиоволн COST231-Hata, высота подвеса антенн БС принята равной 30 м.

Наилучшим радиопокрытием при одной и той же гарантированной скорости передачи данных на линии вверх обладает система FDD. Для того, чтобы передать один и тот же поток данных в трех рассмотренных системах, на линии вверх приходится выделять разное количество частотных ресурсов (в обратной зависимости от длительности кадра), поскольку длительности кадров на линии вверх различаются: 10 мс – в случае FDD; 4 мс – в случае TDD, конф.1; 2 мс – в случае TDD, конф.2. Но чем больше частотных ресурсов выделяется пользователю, тем выше мощность тепловых шумов во входных цепях приемника, и хуже его чувствительность.

Однако, в рассмотренных случаях в системе TDD можно гарантировать более высокую пропускную способность на линии вниз по сравнению с системой FDD, благодаря асимметрии кадров DL и UL, см. Табл. 1.

Оценка емкости

Емкость, или пропускную способность, сети оценивают, базирываясь на средних значениях спектральной эффективности соты в определенных условиях. В Табл. 2 приведены значения средней спектральной эффективности соты LTE FDD в макросети для двух случаев, специфицированных 3GPP как сценарий 1 (расстояние между сайтами 500 м), и сценарий 3 (расстояние между сайтами 1732 м). В обоих случаях характеристики оценивались для диапазона 2 ГГц, полосы канала 10 МГц (10 + 10 МГц в дуплексе), при потерях на проникновение в здание 20 дБ, в среднем при 10 активных пользователей в соте.

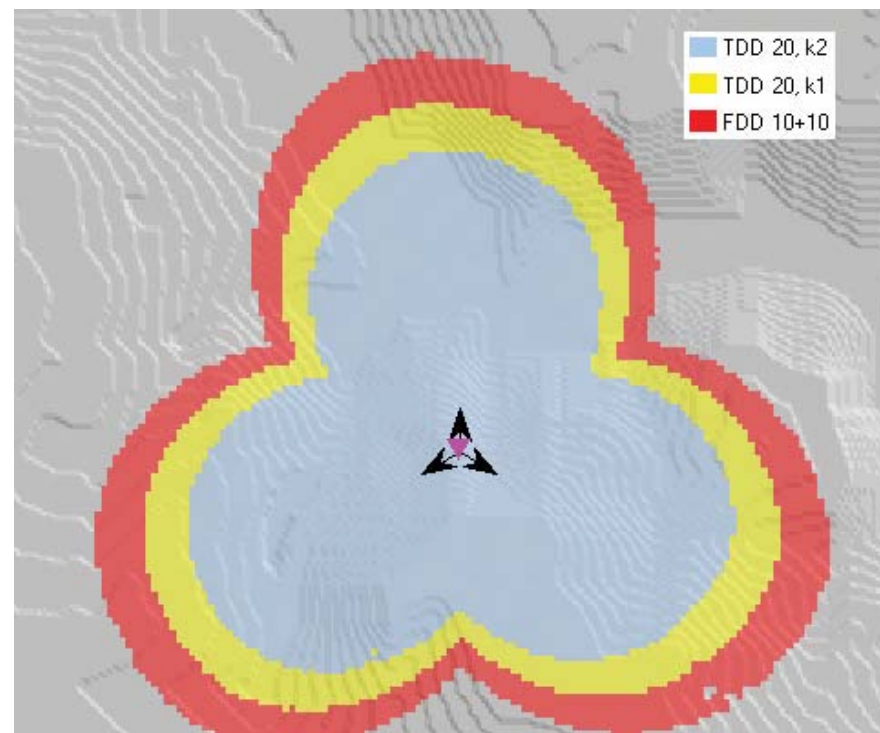


Рис.4 Сравнение радиопокрытия трехсекторной БС FDD и TDD

Таблица 2. Средняя спектральная эффективность в макросети

Линия	Схема MIMO	Средняя спектральная эффективность (бит/с/Гц)	
		Сценарий 1	Сценарий 3
UL	1 x 2	0,735	0,681
	1 x 4	1,103	1,038
DL	2 x 2	1,69	1,56
	4 x 2	1,87	1,85
	4 x 4	2,67	2,41

Таблица 3. Средняя пропускная способность трехсекторной БС

Конфигурация системы	FDD 10+10 МГц		TDD 20 МГц (конф. кадра 1)		TDD 20 МГц (конф. кадра 2)	
	DL	UL	DL	UL	DL	UL
Соотношение длительности кадров	100%	100%	54%	42%	74%	23%
Спектральная эффективность, бит/с/Гц	1,69	0,735	1,69	0,735	1,69	0,735
Средняя пропускная способность соты, Мбит/с	16,9	7,35	18,25	6,32	25,01	3,38
Средняя пропускная способность БС, Мбит/с	50,7	22,05	54,75	18,96	75,04	10,14

Приведем пример расчета пропускной способности для сетей 3 конфигураций, рассмотренных в предыдущем разделе, причем пользоваться будем значениями спектральной эффективности для сценария 1 (расстояние между сайтами 500 м), как наиболее близкого по размерам сот, полученным в предыдущем разделе.

Для системы FDD средняя пропускная способность соты может быть получена путем прямого умножения ширины канала на спектральную эффективность.

Для системы TDD можно принять спектральную эффективность равной аналогичным значениям для системы FDD, а при расчете пропускной способности учитывать долю длительности кадра на линии вверх или вниз. Например, рассчитаем среднюю пропускную способность соты на линии вниз при конфигурации кадра 1 (в Мбит/с):

$$R_{TDD} = S_{FDDaverage} \cdot W \cdot T_{\%} = 1,69 \cdot 20000 \cdot 0,54 = 18,25$$

где $S_{FDDaverage}$ — средняя спектральная эффективность, W — ширина канала, $T_{\%}$ — доля длительности кадра на линии вверх или вниз.

Результаты расчета пропускной способности трехсекторных базовых станций приведены в Табл. 3.

Чем больше асимметрия кадра TDD и больше длительность кадра на линии вниз, тем, к сожалению, больше ограничения по площади радиопокрытия.

Можно посоветовать операторам на начальном этапе развития сети при малом трафике использовать конфигурацию кадра 1 и ориентироваться на неглубокое/уличное покрытие (гарантировать доступ к услугам в зданиях только у окна или из автомобилей), затем по мере роста трафика и уплотнения сайтов переходить к другим конфигурациям кадра с большей асимметрией.

О частотных диапазонах

Для 3 рассмотренных конфигураций системы диапазона 2600 МГц рассчитаем требуемое количество трехсекторных сайтов для обслуживания некоего мегаполиса площадью 880 кв. км. В Табл. 4. указаны результаты расчета, а также распределение классов застройки/местности, определяющих условия распространения радиоволн.

Полученное число базовых станций должно впечатлить даже неспециалистов. Опыт показывает, что в городе аналогичной площади у сотового оператора имеется 1500-2000 площадок с БС. Ограничения по числу сайтов вызваны не только финансовыми возможностями сотовых компаний, но и отсутствием подходящих площадок для установки БС.

А теперь взглянем на оценку числа базовых станций в сети LTE FDD диапазона 800 МГц, см. Табл. 5. Энергетический бюджет рассчитывается также, как для диапазона 2600 МГц. Отличия для диапазона 800 МГц заключаются в меньшем коэффициенте усиления ан-

Сравним типы дуплекса...

По диаграммам на Рис. 5 можно сравнить среднюю пропускную способность и площадь покрытия трехсекторного сайта для 3 рассмотренных конфигураций системы LTE (по данным из Табл. 1 и Табл. 3). Если пропускная способность на линии вниз в системах FDD и TDD с конфигурацией кадра 1 примерно одинаковая, то радиопокрытие различается уже заметно.

Универсального рецепта по выбору конфигурации системы LTE не существует. Если тип дуплекса определяется отсутствием или наличием парного спектра у оператора, то на выбор конфигурации кадра в TDD могут повлиять требования как к радиопокрытию, так и к пропускной способности.

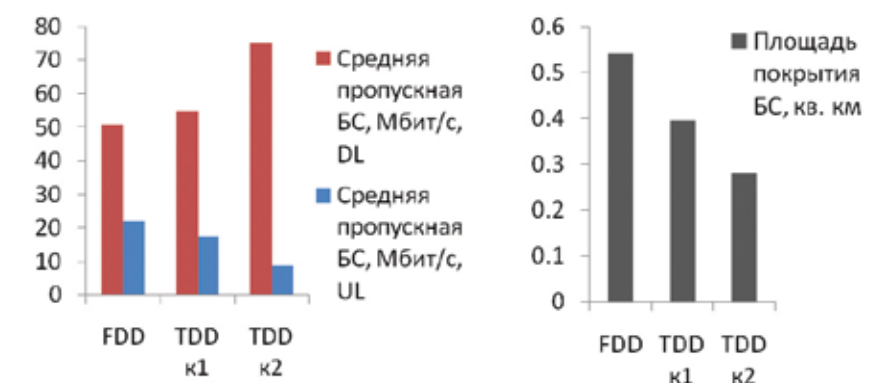


Рис.5 Сравнение пропускной способности и площади покрытия трехсекторной БС при разных конфигурациях системы LTE

Таблица 4. Расчет числа БС диапазона 2600 МГц для обслуживания мегаполиса

Класс местности	Плотная застройка	Средняя застройка	Редкая застройка	Открытая местность, парки	Итого
% местности	20%	45%	15%	20%	100%
Площадь города по классам, кв. км	176	396	132	176	880
Потери на проникновение в помещение	20	17	12	8	
FDD 10+10 МГц					
МДП, дБ	123.9	128.9	133.9	137.9	
Радиус соты, км	0.31	0.53	1.32	4.00	
Число сайтов	926	732	39	6	1703
TDD 20 МГц (конф. кадра 1)					
МДП, дБ	121.5	126.5	131.5	135.5	
Радиус соты, км	0.27	0.45	1.12	3.41	
Число сайтов	1268	1002	54	8	2332
TDD 20 МГц (конф. кадра 2)					
МДП, дБ	118.9	123.9	128.9	132.9	
Радиус соты, км	0.23	0.38	0.95	2.9	
Число сайтов	1781	1408	75	11	3275

Таблица 5. Расчет числа БС диапазона 800 МГц для обслуживания мегаполиса

Класс местности	Плотная застройка	Средняя застройка	Редкая застройка	Открытая местность, парки	Итого
Площадь города по классам, кв. км	176	396	132	176	880
МДП, дБ	123.9	128.9	133.9	137.9	
Радиус соты, км	0.93	1.56	3.91	11.87	
Число сайтов	106	84	5	1	196

тенны БС (15 дБ вместо 18 дБ) и в меньших потерях на проникновение в здание (в среднем их принимают на 3 дБ меньше).

Благодаря лучшим свойствам распространения радиоволн в низкочастотном диапазоне 800 МГц площадь сайта увеличивается примерно на порядок по сравнению с диапазоном 2600 МГц, соответственно, при использовании диапазона 800 МГц сайтов требуется на порядок меньше для закрытия той же территории.

Если строить сеть только в низкочастотном диапазоне, то для достижения требуемой емкости сети при высокой плотности абонентов придется устанавливать сайты близко друг к другу. При очень плотной расстановке сайтов их зоны радиопокрытия неизбежно перекрываются (для сети LTE, работаю-

щей с коэффициентом переиспользования частот 1, это очень критично), увеличивается уровень внутрисистемных помех и ухудшается пропускная способность. И, наоборот, если работать только в высокочастотном диапазоне, то неизбежно возникают проблемы с радиопокрытием.

Идея иерархической сети не нова. Для достижения баланса между покрытием и емкостью целесообразно использовать не менее двух иерархических уровней, работающих в высоком и низком диапазонах частот, причем на разных уровнях могут использоваться разные радиотехнологии.

К вопросу об объединении операторов

Итак, мы показали, что разворачивать макро-сеть только в высокочастот-

ном диапазоне – задача неблагодарная, поскольку обеспечить нормальное радиопокрытие в этом случае затруднительно. А «дырявое» или недостаточно глубокое радиопокрытие воспринимается абонентами как низкое качество предоставляемых оператором услуг.

Операторам беспроводного широкополосного доступа, не имеющим готовых активов, приходится строить инфраструктуру радиодоступа практически с нуля, вкладывая в развитие сети огромные средства. А в густонаселенных районах эти проблемы еще усугубляются недостаточным количеством площадок, пригодных для установки БС. Все потенциальные сайты уже заняты сотовыми операторами, арендодатели с большим скрипом идут на установку нового оборудования и новых антенн.

Все мы видим ежедневно, перемещаясь по городам и весям, вышки и крыши домов, увешанные множеством «железок». Обилие антенн, выставленных на всеобщее обозрение, не добавляет красоты нашим каменным джунглям.

Естественный выход из этой ситуации – совместное использование существующей инфраструктуры несколькими операторами, а также ее расширение. Объединение операторов может мотивироваться также возможностью объединения их частотных ресурсов, что мы, вероятнее всего, будем наблюдать в случае консорциума операторов на базе «Скартел».

Оценим емкость сети LTE FDD в мегаполисе при наличии пары полос 10+10 МГц и при переиспользовании 1500 сотовых площадок. Исходя из Табл. 3, суммарная пропускная способность такой



Рис. 6 Сравнение радиопокрытия трехсекторной БС в диапазонах 2600 и 800 МГц

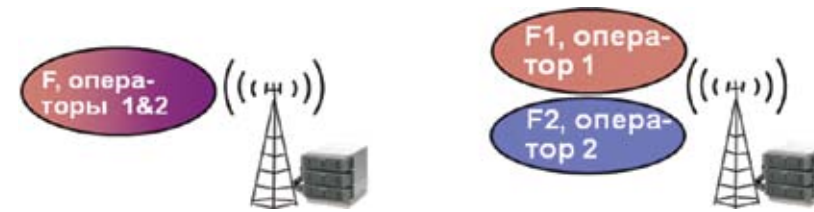


Рис. 7 Переиспользование сайта с совместным использованием спектра и с разделением по частотам

сети в направлении к абоненту составит $R_{NW} = 50,7 \times 1500 = 76000$ Мбит/с. При расчете числа абонентов будем ориентироваться на тарифы сети LTE Telia Sonera (Швеция): максимальный объем трафика абонента в месяц – 30 Гбайт.

Примерно такой сценарий использования сети LTE можно предположить для Москвы. Полученная расчетная емкость в 726 тыс. абонентов явно недостаточна для сети широкополосного доступа в мегаполисе с населением более 12 млн. человек. Для того, чтобы удовлетворить ожидания всех пяти операторов, входящих в консорциум, требуется большая емкость, а, значит, больший частотный ресурс.

Вероятно, что для других перспективных операторов LTE, нацеленных на применение TDD-версии (в диапазонах выше 2 ГГц), также придется подумать об альянсах с сотовыми операторами. И для них это даже более актуально ввиду технологических ограничений LTE TDD по дальности связи по сравнению с LTE FDD.

Еще один момент, на который хотелось бы обратить внимание: так ли необходимо создавать «ковровое» покрытие в сети в высокочастотном диапазоне. При наличии у оператора (или у союза операторов) нескольких диапазонов частот, гораздо разумнее полагаться на ковровое покрытие, например, с использованием 3G в диапазонах 900 или 2100 МГц, а LTE в более высоких диапазонах разворачивать точечно

в зонах с высокой плотностью абонентов, используя не макро-, а микро- и пико- базовые станции.

Решение компании Nokia Siemens Networks

Компанией разработаны и успешно эксплуатируются решения по поддержке сетей, совместно используемых несколькими операторами (Network Sharing), с разделением ресурсов между операторами на нескольких уровнях:

- на уровне транспорта (при пассивном переиспользовании площадки несколькими БС),
- на уровне подсистемы радиодоступа (при активном переиспользовании ресурсов БС для поддержки разных операторов, каждого в своей полосе частот),
- на уровне ядра сети (при полном переиспользовании полос частот, базовых станций, транспорта и при разделении ресурсов ядра между операторами).

Для подсистемы радиодоступа компании Nokia Siemens Networks, выполненной по технологии Single RAN, возможен также ряд вариантов переиспользования ресурсов БС разными операторами, как иллюстрирует Рис. 7.

Базовая станция Flexi Multiradio состоит из двух основных элементов: системный модуль для цифровой обработки сигналов и радиомодуль с тремя



Рис. 8 Базовая станция и радиомодуль Flexi Multiradio

Таблица 6. Оценка емкости сети LTE в мегаполисе

Трафик абонента, Гбайт/месяц T_m	30
Число ЧНН в день N_{BH}	17
Число дней в месяце N_{Days}	30
Усредненный трафик абонента в ЧНН, Мбит/с $R_{BH} = \frac{T_m \cdot 8}{N_{BH} \cdot N_{Days}}$	0.131
Доля трафика на DL S_{DL}	80%
Усредненный трафик абонента на DL в ЧНН, Мбит/с $R_{DL} = R_{BH} \cdot S_{DL}$	0.105
Общий трафик в сети, Гбит/с R_{NW}	76
Число абонентов, тысячи $N_{Sub} = \frac{R_{NW}}{R_{DL}}$	726

приемопередатчиками. В минимальной конфигурации трехсекторная базовая станция выполняется из этих двух модулей, см. Рис. 8.

Радиомодуль с 3 приемопередатчиками, изображенный на Рис. 8, может обслуживать три сектора с поддержкой в каждом секторе 6 несущих GSM, 4 несущих WCDMA, или нескольких каналов LTE с суммарной шириной 20 МГц. Радиомодуль может работать в смешанном режиме GSM/WCDMA/LTE. Кроме того, радиомодуль может поддерживать радиоканалы, принадлежащие разным операторам, реализуя концепцию «Network Sharing».

Системный модуль Flexi Multiradio обеспечивает поддержку до 6 радиомодулей, частотные каналы которых могут принадлежать разным операторам.

Таким образом, БС Flexi Multiradio являются идеальным решением для сетей, совместно используемых несколькими операторами, с реализацией технологий GSM/ WCDMA/ LTE FDD/ LTE TDD.

Спрашивали? Отвечаем!

В журнал приходит масса писем с различными вопросами по тематике БСПД. Редакция решила пойти на встречу нашему читателю

и с этого номера открывает рубрику «спрашивали-отвечаем». В рубрике мы будем отвечать на самые актуальные и интересные вопросы.



Уважаемая редакция, подскажите, что делать нашей компании. В свое время мы получили лицензию на 5 ГГц (это как раз участки 5250-5350 в плане РЧР) с полосой 10 МГц, на то время нам этой полосы хватало, да и денег особых не было на получение большей полосы. Позже мы получили вторую лицензию так же с полосой 10 МГц,

которая по частотам шла впритык к первой. Получали так, именно для того, чтоб в конечном итоге объединить эти частоты и использовать всю полосу 20 МГц, тем более что по закону мы все равно платим за всю полосу 20 МГц, да и сеть так проще планировать. Но когда мы подали документы на получения разрешения в Укрчастотнадзор и указали центральную

полосу для полосы 20 МГц, если объединить эти две лицензий нам отказали. Сославшись на то, что мы получали отдельно взятые частоты и две полосы по 10 МГц, а не одну частоту и полосу 20 МГц. Подскажите, как быть, и что делать, ведь де факто оплачиваем мы полосу 20 МГц и хотим использовать именно эту всю полосу, а не отдельные участки по 10 МГц.

Спасибо за ваш вопрос. Попробуем на него ответить. Итак, все по порядку. Формально Укрчастотнадзор (УГЦР) конечно прав. Дело в том, что центральные частоты для полос 5,10,20 МГц между собой отличаются. Это как раз сделано для того, чтоб было удобно распределять каналы и при этом они не пересекались для разных полос каналов. УДЦР взял за основу не вашу лицензию и вашу полосу частот, а так называемое примечание С64 и формулу образования каналов и полос для диапазона 5 ГГц. Если это так, то естественно у вас нет возможности объединить вашу полосу радиочастот.

Так как вы не указали ваши номиналы радиочастот, мы решили исходя из вашего вопроса, смоделировать вашу ситуацию.

Допустим, что у вас первая лицензия с полосой 10 МГц и центральной частотой 5280 МГц (56 канал), а вторая лицензия с полосой 10 МГц и центральной частотой 5270 МГц (54 канал). Если эти лицензии объединить, технически у вас вполне получится полоса 20 МГц, в которой центральная частота будет 5275 МГц. Частота 5275 МГц это 55 канал. И вот тут есть самое главное но... согласно примечанию С64 и формулы образования сетки для полосы излучения 20 МГц нет центральной частоты 5275 МГц, соответственно вам естественно отказали в выдаче разрешений.

Что посоветовать вам в вашей ситуации... Конечно, нужно добиваться переоформления лицензии на всю полосу, юридически, к большому сожалению, в нашем законодательстве это не предусмотрено. Но мы знаем, что НКРС

старается идти навстречу оператору, возможно, в вашей ситуации это и случится. Техническая ошибка в выдаче лицензии НКРС состоит именно в том, что у вас прописана центральная частота, а не полоса где были бы указаны и начальная, и конечная частоты. Хотя на самом деле на наш взгляд это игра слов, де факто у вас прописана центральная частота и согласно стандарта вы таки используете именно всю полосу, и в любом суде вы сможете это доказать. Остается открытым вопрос как же «склеить» эти ваши лицензии. Допустим гипотетически, что вы смогли обосновать, что вы используете именно полосу 20 МГц. Но так как выданные вам лицензии не попадают под центральный канал ни одной полосы 20 МГц, вам потребуется покупать еще одну дополнительную лицензию.

Итак у вас есть полоса 5265-5285 МГц, но как мы писали выше на этом участке центральная частота 5275 МГц не попадает в сетку полосы 20 МГц. Ближайший канал который попадает в сетку для полосы 20 МГц это 56 канал (частота 5280 МГц). Вниз по спектру у вас есть частотная емкость чтоб сформировать от центрального канала 5280 МГц полосу 10 МГц, а вверх у вас как раз не хватает полосы 5 МГц. Вот вам и придется докупить дополнительную лицензию на полосу 5 МГц (59 канал). Имея этот набор, УДЦР не сможет вам отказать в выдаче разрешения.

Забегая вперед, отметим, что благодаря такому не совершенству, даже если вы имеете полосу 10 МГц вы все равно ее не сможете разбить по 5 МГц. Виною тому все тот же стандарт и примечание С64.

Соответствие номеров каналов и частот

Частота, МГц	Ширина полосы излучения, МГц			
	5	10	20	40
5250	50			
5255	51			
5260	52	52	52	
5265	53			
5270	54	54		
5275	55			
5280	56	56	56	56
5285	57			
5290	58			
5295	59			
5300	60	60	60	
5305	61			
5310	62	62		
5315	63			
5320	64	64	64	64
5325	65			
5330	66	66		
5335	67			
5340	68	68		
5345	69			
5350	70			

С64. Формула утворення сітки частот у смузі радіочастот 5150-5350 МГц:

1) рознесенням центральних радіочастот 5 МГц (для ширини смуги випромінювання 5 МГц): $F_n = 5000 \text{ МГц} + N \cdot 5 \text{ МГц}$, де $N = 31...49, 51...69$;

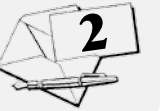
2) рознесенням центральних радіочастот 10 МГц (для ширини смуги випромінювання 10 МГц): $F_n = 5000 \text{ МГц} + N \cdot 5 \text{ МГц}$, де $N = 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 60, 62, 64, 66, 68$;

3) рознесенням центральних радіочастот 20 МГц (для ширини смуги випромінювання 20 МГц): $F_n = 5000 \text{ МГц} + N \cdot 5 \text{ МГц}$, де $N = 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64$;

4) для ширини смуги випромінювання 40 МГц (IEEE Std. 802.11n-2009): $F_n = 5000 \text{ МГц} + N \cdot 5 \text{ МГц}$, де $N = 38, 46, 56, 64$.

Подскажите, пожалуйста, насколько мы поняли, теперь регистрация абонентских устройств беспроводного доступа подорожала? УЧН теперь

требует у нас какую-то выписку из реестра. В результате нас еще, судя по всему, успел наказать и ГИЕ...



Такая проблема возникла из-за того, что наши законодатели вместо того, чтобы как-то упростить жизнь операторам, идут по пути выжима наибольшего количества денег. Законодательство в сфере телекоммуникаций тому не исключение.

Ваша проблема возникла из-за того, что в Закон Украины «Про радіочастотний ресурс України», внесли изменения. В частности, отныне в статью 42 «Порядок отримання дозволів на експлуатацію» внесли правки, согласно которым перечень документов, которые необходимо

подать заявителю на получение разрешения на эксплуатацию РЕС, изменили и вписали необходимость получения выписки о регистрации, при этом не прописав в каком формате (копия, или нотариально заверенная копия). А это означает, что подать вы ее обязаны только в оригинале. Соответственно вы обязаны ее получить по месту регистрации.

Как мы писали ранее, в связи с тем, что наша нормативно-законодательная база далека от совершенства, а по мнению общественных организаций, законодатели даже не пытаются прислушиваться к предложениям и пожеланиям пользователей РЧР, поэтому и выходят такие несостыковки.

Общественность уже давно просит внести изменения в Закон об РЧР Украины, установить такие понятия как «Базовая станция» и «Абонентская станция», и прописав сразу, что «Абонентская станция» может использоваться на безразрешительной основе, или по упрощенной регистрации. По состоянию на сегодня, законом это не предусмотрено и по идее, вы ОБЯЗАНЫ подавать именно тот перечень документов на получения разрешения на эксплуатацию РЕС который указан в статье 42 Закона Украины об РЧР. Но нашему оператору еще предстоит долго помечтать и пофантазировать.

Кстати процедура получение выписки из реестра формально приводит еще и к тому, что теперь получение разрешения на эксплуатацию абонентского устройства, по времени будет еще дольше, чем

раньше, так как помимо УГЦР (Укрчастотнагляд) вы еще обязаны взять выписку из реестра. Осталось узнать какой из абонентов захочет это ждать :)

Не понятно, почему и за что вас наказали представители ГИЕ. Судя по всему, это могло быть только из-за того, что у вас не было разрешений на использование РЕС (абонентской станции).

Скорее всего, вы работали по классической схеме многих операторов фиксированного БСПД (беспроводных сетей передачи данных) доступа в Украине, когда для получения разрешения УГЦР вы аккумулируете ваших абонентов, а затем подается пакетом целый перечень абонентов в одном документе, приложив только одну выписку из реестра.

Схема с пакетной подачей документов имеет право на жизнь, но не забывайте, что с юридической точки зрения вы нарушаете закон. Подавая же по одному абоненту на регистрацию, вы должны к каждому абоненту получать выписку из реестра, это означает то, что стоимость регистрации одного абонента возрастает ровно на стоимость выписки из реестра (примерно в два раза).

Что посоветуем делать? Во-первых, работать в рамках нашего пусть и несовершенного законодательства, во-вторых, не опускать руки, законы пишут чиновники, мнение которых можно попробовать изменить совместными усилиями.

Получается же это у наших соседних европейских странах, значит, и у нас получится.



«выписку або витяг з Єдиного державного реєстру юридичних осіб та фізичних осіб – підприємців (для радіомоторів – копію документа, що засвідчує особу)».

Мы небольшой районный провайдер, у нас есть лицензия на 2,4 ГГц. При проверке нашего клиента у него потребовали разрешение от Укрчастотнадзора. Клиент позвонил к нам, из разговора мы поняли, что это представители ГИЕ,

которые от нас требовали это разрешение, причем немедленно. Мы им пояснили, что разрешение есть, но так как клиент находится на удалении больше 30 км, у нас нет возможности привезти разрешение. В результате на клиента

наложили штраф. Хотим уточнить, разве ГИЕ не может запрашивать данные по выданным разрешениям в Укрчастотнадзоре?



Спасибо за ваш вопрос, попробуем на него ответить. И так, по закону представители ГИЕ сделали все правильно, вы обязаны были обеспечить вашего клиента разрешительным документом (как вариант: ксерокопией разрешения).

Далее в телефонном режиме нужно было уточнить у представителя ГИЕ, какая это проверка (плановая или вне-

плановая), так как подача любого документа регламентирована законодательством, об этом писалось на страницах нашего журнала в предыдущем выпуске.

Вы, верно подметили, когда задали вопрос, могут или нет ГИЕ уточнять информацию в Укрчастотнадзоре есть или нет часто то присвоение по ука-

занному адресу. В своем разговоре вы вполне могли сослаться на «Положения про надання висновків щодо електромагнітної сумісності та дозволів на експлуатацію радіоелектронних засобів Рішення №46 від 12.08.05 НКРЗ». Согласно нормативного документа раздел 4 «Порядок видачі дозволів на експлуатацію РЕЗ» гласит

что Укрчастотнадзора «4.14. Копії виданих дозволів на експлуатацію РЕЗ УДЦР направляє до Державної інспекції зв'язку (далі – ДІЗ)» в вашем случае ГИЕ это ДІЗ, что означает, что вы вправе попросить представителя ГИЕ обратиться в местную филию Укрчастотнадзора и там он может запросить необходимые разрешения, вернее ему их должны были заранее предоставить.

При этом учтите, что Закон Украины о РЧР, не предусматривает разделение на «абонентские» или «базовые» станции, это если вам скажут, что на абонентские станции копии никому не рассылают. Вы им тогда посоветуйте вообще абонентские станции перевести на безразрешительную основу как это сделано в Евросоюзе.

Что касается выписанного штрафа на вашего клиента, нужно смотреть само постановление. Если вы сможете доказать, что само РЕС принадлежит вам, и имеете для этого все необходимые документы, в любом суде вы сможете обжаловать это постановление. Сумма штрафа, конечно, не велика, по-сему решать вам и вашему клиенту.



4 Мы знаем, что на страницах вашего журнала очень часто ведется обсуждение оборудования прибалтийской компании Mikrotik. Наверняка под управлением этой операционной системы работает если не вся Украина,

то большая ее часть. В связи с этим у нас возник вопрос. Мы хотим построить БСПД в небольшом поселке. Возможность прокладывать кабель отсутствует. Решили поставить в центре поселка базовую станцию, на 5 ГГц, но вот не можем понять, сколько она

сможет обслужить клиентов? Подскажите, как распланировать сеть, таким образом, чтобы была возможность включения наибольшего количества абонентов и чтоб базовая станция стабильно работала?

На самом деле, ответить на такой вопрос не так уж и просто... все дело в том, что оборудование под операционной системой Mikrotik, использует все тот же Wi-Fi. Да, какие-то свои полинги конечно компания Mikrotik применила и использует, но не нужно забывать, что это все программно реализованные фишки, помещены сверху на чипсет 802.11. И гарантировать что то особенно скорость или джитер скорее всего нельзя. Тут нужно четко понимать, что вам нужно, ведь на самом деле можно подключить и 200 молчаливых абонентов на базу, а можно и одного который сможет поглотить весь ресурс вашей базовой станции. Нужно не забывать, и о расстоянии клиентов к базе. Один клиент у вас может быть, скажем, на удалении 2 км, а второй 22 км отсюда разные уровни Rx/Tx у клиентов. Не стоит пренебрегать и помехами в эфире. Исходя из этого, может формироваться картинка подключения. При использовании такого оборудования мы всегда советуем оператору придерживаться такого решения, желательно не больше 10-15 абонентом на базу, стараться, чтоб все абоненты на базе имели одинаковую скорость работы и подключения, при этом занимать им скорость и на клиентском оборудовании. Надо иметь в виду, что пакетная производительность Wi-Fi очень низкая и главное она не зависит от мощности процессора и составляет всего 6 kpps. Mikrotik в режиме Nstreme вместо коллизийного протокола CSMA/CA использует свой

поллинг, максимальное число клиентов при этом увеличивается до 25-30, но клиенты тоже должны быть все Mikrotik и все работать с поллингом. Разница в уровнях сигнала также имеет значение, Nstreme держит лучше UpLink трафик, чем простой Wi-Fi. Как и в Wi-Fi, rps в Nstreme зависит от мощности процессора. Главный недостаток MT nstreme — при увеличении количества клиентов и загрузки на UpLink — плывет задержка до 300-1000 мс. Если же мы говорим о чистом Wi-Fi, не стоит забывать о проблемности протокола доступа CSMA/CA.

WU-INFO

CSMA/CA — это модификация чистого Carrier Sense Multiple Access (CSMA). CSMA/CA отличается от CSMA/CD тем, что коллизиям подвержены не пакеты данных, а только jam-сигналы. Отсюда и название «Collision Avoidance» — предотвращение коллизий (именно пакетов данных).

Избежание коллизий используется для того, чтобы улучшить производительность CSMA, отдав сеть единственному передающему устройству. Эта функция возлагается на «jamming signal» в CSMA/CA. Улучшение производительности достигается за счет снижения вероятности коллизий и повторных попыток передачи. Но ожидание jam signal создаёт дополнительные задержки, поэтому другие методики позволяют достичь лучших результатов. Избежание коллизий полезно на практике в тех ситуациях, когда своевременное обнаружение коллизии невозможно — например, при использовании радиопередатчиков.

WU-INFO

RB433AH в зависимости от величины пакета производительность в rps при 100 Мбит подключения имеет следующие значения:

64 byte packets: 95500 pps
512 byte packets: 45200 pps
1500 byte packets: 16250 pps

Использование же иного оборудования 802.11, без своих уникальных полинг систем, и вовсе нет смысла рассматривать. Так как все эти системы не могут гарантировать, даже минимального качества. В прошлом номере журнала мы писали о Nstreme2, протоколе, который реализовала компания Mikrotik на своем оборудовании, получив тем самым программный TDMA. Использование TDMA решений во многом сможет увеличить количество абонентов и поднять устойчивость вашей системы.



ИНТЕРНЕТ ПО БЕСПРОВОДНОМУ КАНАЛУ СВЯЗИ ДЛЯ ДОМА И ОФИСА



тел.: (044) 592-87-39
e-mail: sales@5g.ua
www.5g.ua

...И СВЯЗЬ БЫВАЕТ НА 5!



МОБІКОМ
ОПЕРАТОР ЗВ'ЯЗКУ

ВИСОКИЙ РІВЕНЬ ПОСЛУГ - ДОСТУПНА ЦІНА

НАДАННЯ ВИСОКОШВИДКІСНОГО ДОСТУПУ ДО
МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

ПОБУДОВА КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖ ПЕРЕДАЧІ
ІНФОРМАЦІЇ З МОЖЛИВОСТЯМИ ПЕРЕДАЧІ
ДАНИХ, ГОЛОСУ, ВІДЕО

НАДАННЯ ДОСТУПУ ДО БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ -
REUTERS, SWIFT, ПРОЦЕСИНГОВИХ ЦЕНТРІВ,
ПІДКЛЮЧЕННЮ БАНКОМАТІВ

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ РІШЕННЯ
«ПІД КЛЮЧ»

тел. : +38 (044) 333-30-03 факс: +38 (044) 333-30-05

mobicom.ua