

**РАСШИРЕНИЕ ЕМКОСТИ
СЕТИ СОТОВОЙ СВЯЗИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ
SMALL CELL**

sitronics



РОСТ ОБЪЕМА ДАННЫХ В СЕТЯХ СОТОВОЙ СВЯЗИ

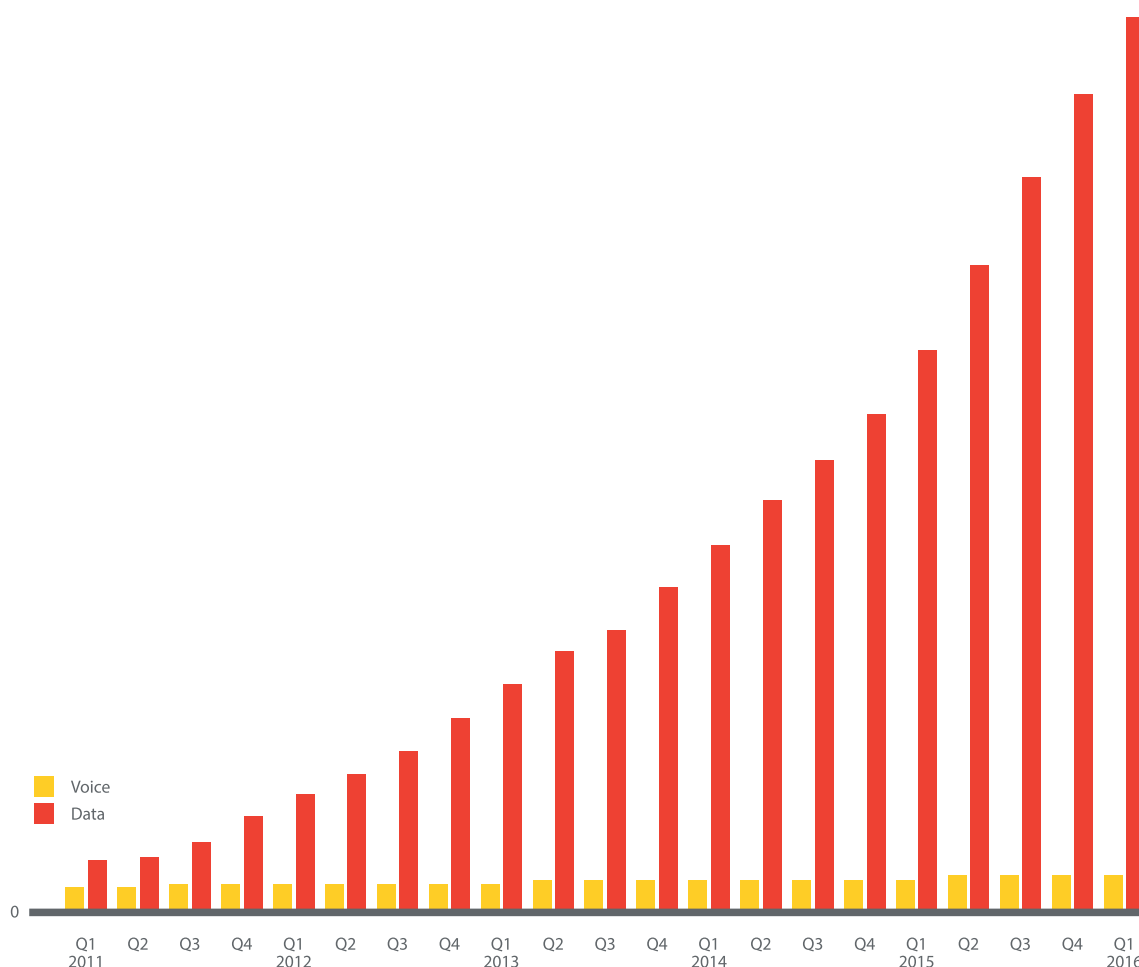
Рост объема данных в сетях сотовой связи – главный тренд последнего десятилетия. Одной из ключевых тем на Всемирном мобильном конгрессе-2016 в Барселоне стала необходимость расширения емкости сетей из-за роста трафика и повышения спроса потребителей на услуги операторов.

ГЛОБАЛЬНЫЙ РОСТ МОБИЛЬНОГО ТРАФИКА

Компании Huawei и Ericsson отдельно друг от друга проанализировали статистику использования мобильных услуг в мире. В 2016 году количество смартфонов достигло 2,16 млрд. К 2020 году их количество достигнет минимум 4,1 млрд, а количество других гаджетов, использующих мобильный интернет – минимум 9,5 млрд.

При этом главная тенденция передачи данных – увеличение объема интернет-трафика за счет медийного контента. Так, в 2010 году его доля была всего в два раза больше, чем доля голосового трафика. К 2015 году объем дата-трафика вырос еще на 65 % благодаря развитию 3G и LTE. К 2020 году показатель поднимется минимум на 45 %. При этом 70–75 % всего мобильного трафика будет составлять видео.

Стремление смотреть, скачивать и обмениваться более качественными фото и видео способствует улучшению качества экранов мобильных устройств и росту размера медиафайлов. В 2016 году средний объем мобильного трафика на одного пользователя составил почти 2 Гб в месяц. К 2021 году прогнозируется рост индивидуального потребления минимум до 6 Гб в месяц. А это значит, что емкость сетей сотовой связи должна увеличиваться.



Показатели роста мобильного трафика согласно Ericsson Mobility Report

ДОМИНИРОВАНИЕ INDOOR ТРАФИКА

Indoor-трафик значительно превышает outdoor. Это связано с тем, что 90 % времени люди проводят в помещениях. Находясь дома и на работе, клиенты мобильных операторов активно пользуются мобильным интернетом для просмотра видео, общения в соцсетях или интернет-серфинга.

В последние пять лет рост indoor-трафика и неравномерность покрытия сети – одни из наиболее острых проблем сотовой связи, требующие расширения каналов для передачи данных.

СОБЫТИЙНЫЕ ЛОКАЛЬНЫЕ ВСПЛЕСКИ ТРАФИКА И ЕГО НЕРАВНОМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Еще одно испытание для сетей мобильной связи – вызванные массовыми событиями локальные всплески трафика, которые существенно превышают среднюю нагрузку и приводят к потере качества.

Локальные перегрузки мобильной сети фиксируются в разных регионах во время местных событий из-за резкого увеличения активности пользователей. К таким событиям относятся спортивные соревнования, концерты, конгрессы или выставки.

Чтобы событийные всплески не приводили к ухудшению качества связи, необходимо, чтобы мобильная сеть имела более высокую пропускную способность. Точнее, пропускная способность должна регулярно повышаться в соответствии с ростом потребностей пользователей.

Также всегда существуют зоны концентрации трафика (hotspot) и проблема неравномерного распределения потока данных. Неравномерность наблюдается как во всей сети глобально, так и в рамках локальных участков сети: всегда есть одна или несколько точек концентрации. Так, статистика разных мобильных операторов подтверждает, что до 80 % данных потребляются на 10–15 % площади сети, и всего 2–3 % абонентов потребляют около 50 % трафика.



Неравномерное распределение трафика



ПУТИ РАСШИРЕНИЯ ЕМКОСТИ СЕТИ СОТОВОЙ СВЯЗИ

ПРИМЕНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АНТЕННЫХ СИСТЕМ DAS

Для обеспечения качественного indoor-покрытия, в том числе в «сложных» зданиях (с толстыми перекрытиями, высокой концентрацией пользователей и т. п.), используют технические возможности распределенных антенных систем (DAS – Distributed Antenna System). От базовых станций (БС) протягивают кабели к антеннам, расположенным по определенной схеме.

Прокладка кабеля осуществляется по всему зданию, создается большое количество новых секторов, за счет чего и достигается улучшение покрытия при использовании базовой станции.

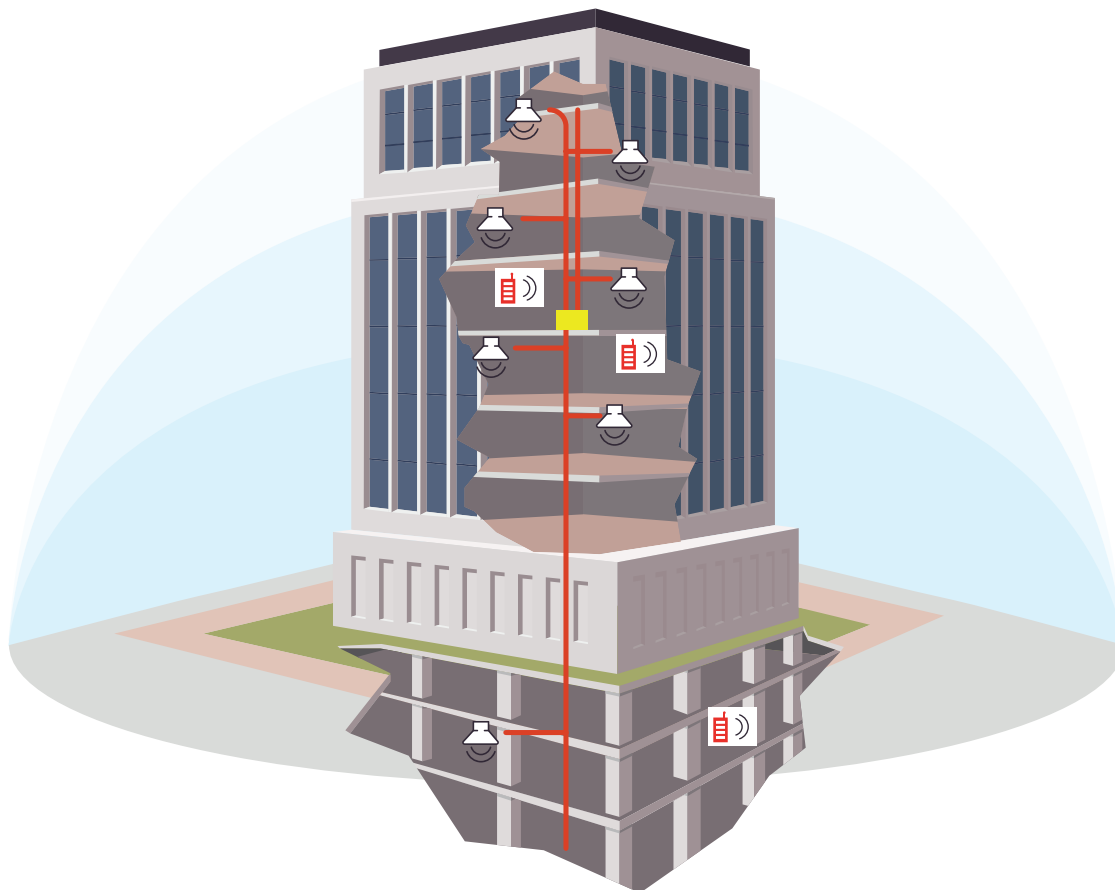


Схема DAS

▶ ПЛЮСЫ DAS:

- один активный объект – базовая станция;
- создание любой площади и конфигурации покрытия;
- масштабируемость.

▶ МИНУСЫ DAS:

- трудоемкость: кабель нужно проложить по всему зданию;
- дороговизна (за счет протяженной сети относительно недорогих фидеров);
- сложность реализации: DAS необходимо планировать на этапе проектирования здания или прокладывать в помещениях с конструктивным потолком.

ПОВЫШЕНИЕ ПЛОТНОСТИ УСТАНОВКИ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ


Установка дополнительных базовых станций, то есть формирование большего количества сот, позволяет решить проблему недостаточной емкости сети. Повышением плотности размещения БС уменьшают площадь покрытия каждой отдельной станции, соответственно, это увеличивает емкость сети и скорость передачи данных на одного абонента.

Емкость сотовой сети прямо пропорциональна количеству БС. Но не всегда целесообразно ставить типовые БС, в ряде случаев предпочтительнее локально развернуть несколько малых базовых станций (микросоты, фемтосоты и пикосоты), либо полностью покрыть объект сетью малых базовых станций. Преимуществом такого решения является более низкая цена оборудования, существенное сокращение сроков установки малых базовых станций в сравнении с типовой макро-БС, гибкость при проектировании радиопокрытия.

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Сети мобильной связи непрерывно развиваются, увеличивая емкость и улучшая качество связи. Переход на новые стандарты связи от GSM, UMTS к LTE, LTE Advanced, 5G с наращиванием пиковых и средних скоростей задействует потенциал ряда новых технологий:

- Объединение несущих (Carrier Aggregation): увеличивается скорость передачи, повышается эффективность использования радиоресурсов, организовывается оптимальное использование частотного ресурса оператора. Координированная многостанционная передача (CoMP - Coordinated Multipoint): устройства могут подключаться сразу к нескольким БС и получать более высокую скорость передачи за счет скачивания или загрузки в несколько потоков.
- Разнесение антенн до достижения слабой корреляции между ними (MIMO – Multiple Input Multiple Output): увеличение скорости передачи посредством пространственного мультиплексирования.
- Поддержка узлов ретрансляции (Relay Nodes): устранение «дыр» в покрытии сети и улучшение условий для клиентов за границами соты.
- Формирование луча beamforming: «умные антенны» формируют узконаправленные «лепестки» в направлении устройств абонентов, что сокращает уровень помех, облегчает распространение сигнала в помещениях и позволяет сократить количество БС до 40 %.



РАСШИРЕНИЕ ЕМКОСТИ СЕТИ ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ УСТАНОВКИ БС ПРИ РАЗВЕРТЫВАНИИ ГЕТЕРОГЕННЫХ СЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ SMALL CELL

Максимально эффективное использование ресурсов – частотного спектра, сетевого оборудования и инфраструктуры – главное условие успеха оператора. Так как технологии радиointерфейсов ограничены предельной пропускной способностью (в рамках определенного стандарта связи), оптимальным способом наращивания емкости сети является ее уплотнение. Здесь целесообразно использовать гетерогенную сетевую архитектуру (HetNet), обеспечивающую комплексное использование различных частотных диапазонов и технологий.

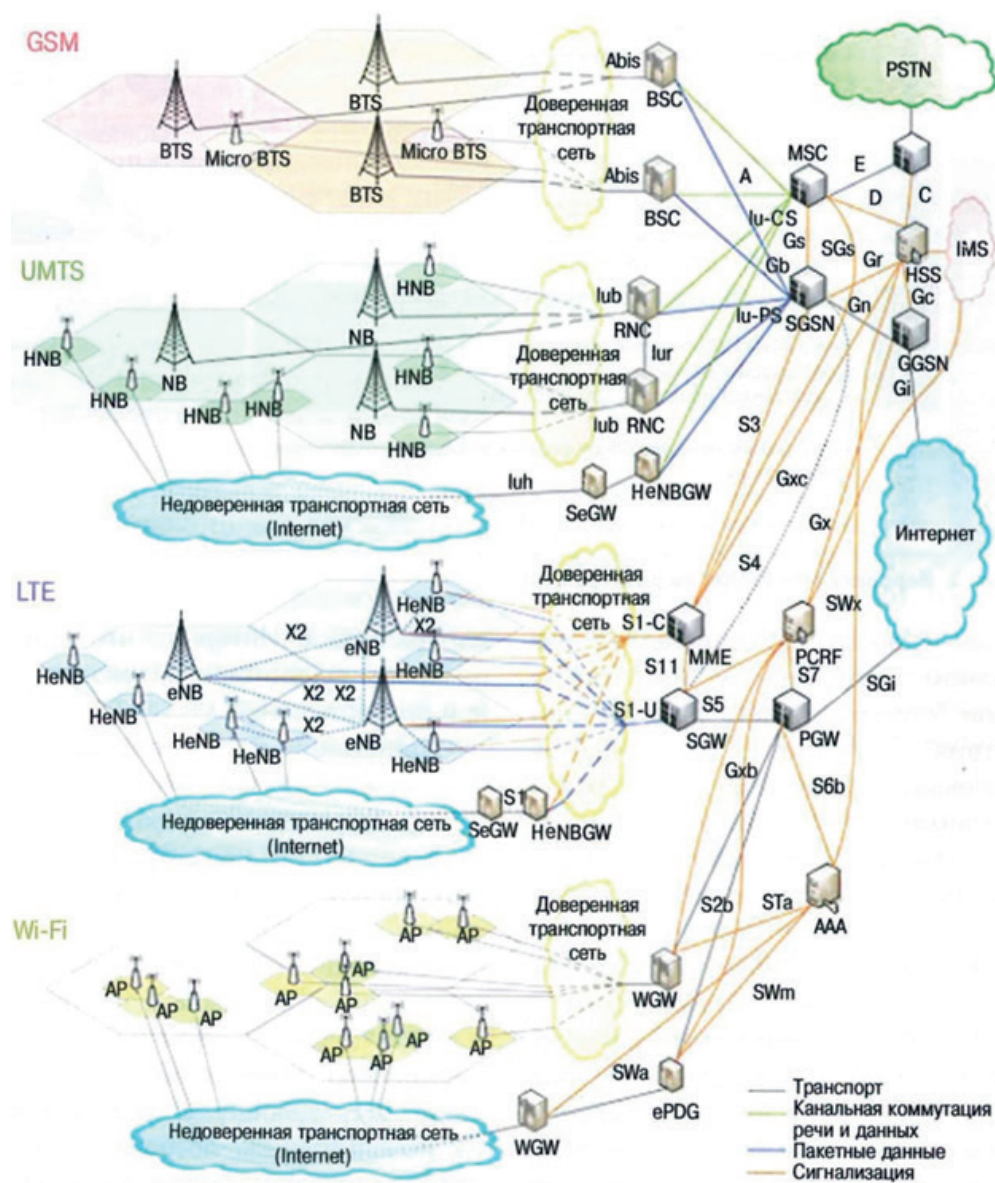
Для повышения емкости сети необходимо усложнение ее архитектуры и развитие методов взаимодействия разных узлов. Наиболее эффективным способом увеличения емкости сети LTE на данный момент является увеличение плотности установки БС и применение Small Cell (По материалам статьи: «HetNet – настоящее и будущее сетей мобильной связи». Белявский В.А., Борисов Ю.Ю., М., «Вестник связи» № 8, 2014.).

АРХИТЕКТУРА ГЕТЕРОГЕННОЙ СЕТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ SMALL CELL В СТАНДАРТЕ LTE

Архитектура гетерогенной сети включает несколько слоев радиодоступа, которые могут различаться частотами и технологиями. Классическая структура использует базовые макростанции со схожими параметрами мощности, зоны обслуживания и емкости. Но неравномерное распределение трафика и существование участков с «дырами» требует использование дополнительных узлов: микро-, пико- и фемтостанций, удаленных приемопередатчиков, ретрансляторов.

Микро-, пико- и фемтостанции называют Small Cell – малые соты, которые отличаются от макро-БС меньшими размерами и мощностью. Они могут устанавливаться вне и внутри помещений для улучшения покрытия, увеличения емкости сети и повышения качества связи.

Small Cell обычно изготавливаются в виде единого устройства с интегрированной антенной и блоком БС. Их стоимость существенно ниже стоимости макро-БС.



Архитектура гетерогенной сети

ПРЕИМУЩЕСТВА АРХИТЕКТУРЫ СЕТИ SMALL CELL

Использование архитектуры сети Small Cell – это оптимальный способ увеличения емкости сети, который соответствует текущей инфраструктуре мобильных операторов и не требует изменения и закупки нового оборудования помимо самих малых базовых станций.

Локальное развертывание сети на основе малых БС позволяет решить многие технические и организационные задачи:

- геопланирование и заполнение «дыр» в покрытии сети;
- обеспечение необходимой пропускной способности;
- проблему неустойчивой связи внутри/вне помещения;
- распределение потока данных в многоуровневой сети;
- управление мобильностью сети;
- управление емкостью сети;
- минимальные требования к транспортному каналу до ядра сети;
- минимизацию затрат.



**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
И ПРЕИМУЩЕСТВА МАЛОЙ БАЗОВОЙ
СТАНЦИИ РІСО V1.0L ОТ КОМПАНИИ
«СИТРОНИКС»**


Компания «Ситроникс» 10 лет работает на рынке телекоммуникаций и с учетом новейших стандартов отрасли разработала линейку малых базовых станций Pico.



Малая базовая станция Pico V1.oL от компании «Ситроникс»

Функциональные возможности малой базовой станции Pico V1.0L:

- 128 активных абонентов (аналогичные решения обычно поддерживают 32 или 64 активных абонента);
- MIMO 2 x 2;
- 2 радиочастотных модуля и, соответственно, поддержка 2 частотных диапазонов одновременно, что дает повышенную емкость и гибкость при внедрении (оператор мобильной связи может работать как на одной, так и на двух полосах частот);
- полнофункциональная NMS уровня EML;
- междиапазонная агрегация несущих (interband CA) дает увеличение скорости передачи данных для абонента;
- eICIC – расширенное подавление интерференции – дает улучшение качества связи;
- встроенная антенна с усилением 7dBi (обычно аналогичные решения используют антенну 3–4 dBi) позволяет получить большую площадь покрытия при аналогичной мощности передатчика.



ТИПОВЫЕ СЛУЧАИ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛЫХ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ

Малые базовые станции рассчитаны на использование в тех местах, где применение базовых макростанций невозможно или нецелесообразно. Решение ориентировано в первую очередь на частных и корпоративных клиентов в городской и сельской местности, на предприятиях и в домохозяйствах.

Серия малых базовых станций Pico компании «Ситроникс» является комплексным решением при недостаточной емкости сети и неустойчивой связи внутри помещений и на открытых площадках.

Типовые варианты применения оборудования:

- В закрытых общественных местах:
 - торговых центрах;
 - бизнес-центрах;
 - выставочных комплексах;
 - аэропортах;
 - ж/д вокзалах;
 - кафе и ресторанах.
- На открытых площадках, где периодически происходит большое скопление абонентов:
 - стадионах, местах проведения спортивных соревнований;
 - открытых площадках для проведения фестивалей, выставок и ярмарок;
 - городских площадях во время проведения общественных мероприятий.



**СИТРОНИКС — высокотехнологичная компания
с полным циклом российской разработки
и производства.**

Продукты СИТРОНИКС созданы в России на базе
собственных разработок Компании с применением
передовых технологий связи.

109044, Россия, г. Москва, ул. Мельникова, 29

Тел.: +7 (495) 225-98-29 info@sitronics.com www.sitronics.com

СДЕЛАНО В РОССИИ