

# Новые возможности HSPA+ усложняют тестирование

Джоди Зелмер (Jodi Zellmer)

Согласно последним исследованиям, на сегодня существует около 300 действующих или вводимых в эксплуатацию сетей HSPA+, причем большая часть действующих систем HSPA обеспечивает скорость до 7,2 Мбит/с в нисходящем и 5,8 Мбит/с в восходящем канале. Для тех операторов, чьи сети соответствуют спецификациям 3GPP, и тех, кто уже использует HSPA, обновление до HSPA+ реализуется программно, что предполагает минимальные затраты. HSPA+ обеспечивает достаточно высокую скорость по сравнению с большинством систем широкополосного доступа, так что восприятие пользователя будет адекватно соответствовать ожиданиям.

Главной целью HSPA+, согласно определению стандартов 3GPP, является:

- использование полного потенциала физического уровня CDMA до перехода на OFDM;
- достижение производительности, сравнимой с LTE, при ширине канала 5 МГц;
- обеспечение гладкого межсетевое взаимодействия между HSPA+ и LTE;
- обеспечение сосуществования обеих технологий в одной сети;
- обеспечение работы в чисто пакетном режиме для передачи голоса и данных;
- обеспечение обратной совместимости с ранними версиями абонентских устройств.

Ширина канала всех существующих систем WCDMA составляет 5 МГц, из которых 3,84 МГц заняты сигналом, а оставшаяся полоса выступает в роли защитного интервала между каналами. Новшеством в редакции 8 является опция для HSDPA с двойными несущими; то есть появляется возможность объединения контента двух смежных несущих, что мгновенно удваивает скорость передачи в нисходящем канале и продлевает жизнь HSPA в качестве высокоскоростной технологии. Важно понять, что улучшение скорости восходящего канала положительно влияет и на нисходящий: за счет более быстрого подтверждения повышается пропускная способность и уменьшаются задержки. Возможность работы сети HSPA+ в чисто пакетном режиме для голоса и данных позволяет обновить транспортную сеть, упрощая будущее развертывание LTE: существенное обновление потребует только для физического уровня (для радиосистемы базовой станции).

## Двойная несущая

Двойная несущая, или высокоскоростная пакетная передача в сторону абонента с двойной базой (DC-HSDPA), представляет собой функцию W-CDMA, определенную в редакции 8 стандарта 3GPP, которая позволяет сети передавать данные HSDPA на мобильные устройства с двух базовых станций одновременно. Теоретически в такой конфигурации достигается максимальная пропускная способность 42 Мбит/с в нисходящем канале. Режим работы с двумя несущими характеризуется как одновременный прием нескольких транспортных каналов HS-DSCH. Определенные категории абонентского оборудования (UE) могут работать в режиме двух базовых станций.

## Новые требования к тестированию HSPA+ и решения Agilent

Современные телефоны, будь то недорогие модели, смартфоны, планшеты или модемы ноутбуков, как правило, уже поддерживают прежние стандарты 2 и 2,5G, а также стандарт и расширенную функциональность 3G: GSM, GPRS, EGPRS, W-CDMA и HSPA. Добавляя возможности HSPA+ редакции 7 и 8, разработчики должны обеспечить корректную интерпретацию и реализацию новых функций и в то же время убедиться, что не нарушается базовая функциональность. В случае DC-HSDPA основное внимание должно уделяться дополнительным возможностям приемника и устранению паразитных взаимодействий. Конечным судьей качества продукта выступит общественное мнение — будут ли довольны пользователи, или начнут поступать жалобы.

Представители компании Agilent принимали участие в разработке новых спецификаций и методов тестирования новых функций, которые можно найти в «Спецификациях ответственности абонентского оборудования 3GPP TS 34.121-1 V10.1.0 (2011-12)», «Радиоприем и передача (FDD)» [1].

## Библиотеки для разработки в составе САПР SystemVue

В САПР SystemVue входят две библиотеки для разработки, которые могут пригодиться при проектировании устройств HSPA+. Обе они содержат функциональные модели приемника и передатчика, что позволяет вы-

полнять измерения BER/PER на системном уровне с замкнутой обратной связью. Функции, специфичные для DC-HSDPA, добавлены в майской редакции 2012 г., предварительная версия которой доступна через программу раннего доступа SystemVue [2].

#### Библиотека 3G W1916 для САПР SystemVue

3G W1916 содержит эталонные алгоритмы для проектирования физического уровня тракта модулирующего сигнала, которые взаимодействуют с генераторами и анализаторами сигналов Agilent, а также с системами автоматизированного проектирования ВЧ-устройств. Она уже включает поддержку CDMA, CDMA2000, W-CDMA и HSPA.

#### Библиотека для сотовой связи 2G/3G W2364

2G/3G W2364 является компонентом САПР Agilent Advanced Design System, предназначенным для предварительной проверки на соответствие стандартам ВЧ и аналоговых схем на основе моделей. Эту библиотеку можно использовать для измерения эффективности передатчиков, расширения спектра усилителей мощности, характеристик приемников и для общего ускорения процесса проверки разрабатываемых устройств.

#### Программное обеспечение Signal Studio

N7600B Signal Studio для 3GPP W-CDMA FDD представляет собой компьютерную программу, упрощающую создание сигналов произвольной формы, соответствующих стандарту 3GPP W-CDMA. Это ПО работает с вектор-



Рисунок. Анализатор сигналов

ными генераторами сигналов ESG, PSG, PXG и с генератором модулирующих сигналов и эмулятором канала PXB компании Agilent.

Для тестирования компонентов ПО N7600B может генерировать сигналы восходящего и нисходящего каналов W-CDMA, HSPA и HSPA+, конфигурации физического уровня которых полностью соответствуют стандарту.

Для тестирования приемников базовых станций ПО N7600B генерирует сигналы восходящего канала с канальным кодированием W-CDMA, HSPA и HSPA+, включая гибкие последовательности HARQ и CQI для тестирования двухбазовых и MIMO конфигураций.

Для тестирования приемников абонентского оборудования ПО N7600B генерирует сигналы нисходящего канала с канальным кодированием W-CDMA и HSDPA и включает готовые конфигурации RMC и H-Set 1-5.

#### Векторный анализ сигналов

Программное обеспечение 89600B VSA, предназначенное для анализа сигналов, поддерживает новые функции редакций 7 и 8, включая MIMO и анализ передачи в восходящем канале для

обслуживающей базы двухбазовой конфигурации, предоставляя отчеты о декодировании сигналов Ack/Nack и CQI.

#### Решение для тестирования беспроводной связи 8960

Обновленная система 8960 (E5515E) поддерживает соединения DC-HSDPA для всех определенных категорий HS-DSCH, поддерживающих DC-HSDPA: 21, 22, 23 и 24. Поддерживается как режим тестирования FDD (без сигнализации), так и подключения к активной базе DC-HSDPA (рисунок). В активной базе поддерживается режим тестирования RB (с сигнализацией) и информационные подключения PS DC-HSDPA. Максимальная скорость передачи данных для подключений DC-HSDPA составляет 42 Мбит/с в нисходящем и 11 Мбит/с в восходящем канале. Обслуживающая база и вторичная обслуживающая база генерируют смежные каналы шириной 5 МГц в любом диапазоне, с которым работает 8960, — с I по XIV и с XIX по XXI. Монитор скорости передачи данных и измеритель HSDPA BLER предоставляют отчеты о результатах для обслуживающей базы, вторичной обслуживающей базы и их комбинации. Для тестирования 3GPP TS 34.121-1 поддерживаются все новые H-наборы, определенные для применения с DC-HSDPA. Дополнительная информация об этих и других решениях приведена в [3]. ■

#### Литература

1. [www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/34\\_series/34.121-1/34121-1-a10.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/34_series/34.121-1/34121-1-a10.zip)
2. [www.agilent.com/find/eesof-systemvue-earlyaccess](http://www.agilent.com/find/eesof-systemvue-earlyaccess).
3. [www.agilent.com/find/HSPA](http://www.agilent.com/find/HSPA)