

# Новые функции HSPA+ усложняют тестирование

Джоди Целмер (Jodi Zellmer)

**В** настоящий момент в мире существует почти 300 действующих или подготовленных к сдаче в эксплуатацию систем HSPA+, и большинство из них обеспечивают скорость 7,2 Мбит/с в нисходящем (Downlink) и 5,8 Мбит/с в восходящем (Uplink) соединении. Для тех операторов, чьи сети соответствуют спецификациям 3GPP, и тех, кто уже развернул HSPA, переход на следующий уровень является всего лишь программным обновлением — идеальный вариант для ограниченного бюджета. Стандарт HSPA+ обеспечивает достаточно высокую скорость, сравнимую со скоростью большинства домашних систем широкополосного доступа, поэтому пользователь не будет разочарован качеством новой услуги.

## Что нового в HSPA+

HSPA+, согласно определению стандартов 3GPP, преследует следующие цели:

- полное использование потенциала физического уровня CDMA до перехода к OFDM;
- достижение производительности, сравнимой с LTE в канале шириной 5 МГц;
- гладкое межсетевое взаимодействие между HSPA+ и LTE;
- достижение совместимости обеих технологий в одной сети;
- поддержка работы только в пакетном режиме для передачи голоса и данных;
- обратная совместимость с прежними абонентскими устройствами.

Все современные системы W-CDMA используют канал шириной 5 МГц, из которых 3,84 МГц используются, а остальные выступают в роли защитного интервала между каналами. Новинкой в версии 8 является возможность применения HSDPA с двумя несущими, то есть объединения в системе двух смежных несущих, что удваивает скорость передачи в нисходящем канале и позволяет HSPA удержаться на плаву в мире высоких скоростей. Важно понимать, что улучшение пропускной способности в восходящем канале (ускоренное подтверждение) благоприятно сказывается на пропускной способности и задержке нисходящего канала. Возможность работы сети HSPA+ в полностью пакетном режиме для передачи голоса и данных позволяет обновить транспортную сеть так, чтобы упростить будущее развертывание LTE, причем существенные обновления понадобятся лишь на физическом уровне (приемники и передатчики базовой станции (БС)).

## Две несущие

Две несущие или удвоенная скорость пакетного доступа в нисходящем соединении (DC-HSDPA) представляют собой функцию W-CDMA, определенную в 3GPP версии 8, которая позволяет передавать данные HSDPA на мобильное устройство с двух БС одновременно. Эта конфигурация позволяет достичь теоретической максимальной пропускной способности нисходящего канала 42 Мбит/с. Работа с двумя несущими характеризуется одновременным приемом нескольких транспортных каналов HS-DSCH. Определенные категории абонентского оборудования можно настроить на работу с двумя БС.

## Новые требования к тестированию для HSPA+ (3GPP версии 7 и 8) и решения Agilent для разработки и тестирования

Современные абонентские устройства, будь то недорогие телефоны, смартфоны, планшеты или модемы для ноутбуков, обычно поддерживают старые стандарты 2G и 2,5G, а также стандартную и расширенную функциональность 3G (GSM, GPRS, EGPRS, W-CDMA и HSPA). Добавляя возможности версии 7 и 8 HSPA+, разработчики должны обеспечить корректную интерпретацию и реализацию новых функций и в то же время гарантировать, что они не вызовут отказов в существующем базовом устройстве. С появлением DC-HSDPA это сводится к обеспечению дополнительных возможностей приемника и исключению паразитного взаимодействия. Конечным критерием качества изделия является мнение пользователей: довольны ли они тем, как устройство работает, или от них поступают жалобы.

Специалисты компании Agilent принимали участие в разработке новых спецификаций и методов тестирования для реализации этих новых возможностей, которые можно найти в [1].

## Библиотеки для SystemVue

Имеются две библиотеки SystemVue, предназначенные для разработки HSPA+. Обе они включают функциональные модели приемника и передатчика, что позволяет выполнять измерения BER/PER с обратной связью на системном уровне.

Библиотека SystemVue W1916 3G представляет собой набор алгоритмов для проектирования физического уровня трактов модулирующего сигнала, а также обеспечивает взаимодействие с генераторами и анализаторами сигналов компании Agilent и системами автоматизиро-

ванного проектирования ВЧ-устройств. Она уже включает поддержку стандартов CDMA, CDMA2000, W-CDMA и HSPA.

Библиотека сотовой связи W2364 2G/3G является компонентом САПР Agilent ADS и используется для моделирования ВЧ- и аналоговых устройств с целью предварительной проверки и тестирования на соответствие стандартам. Может использоваться для измерения эффективности излучения, расширения спектра усилителей мощности, измерения характеристик приемников и для ускорения проверки проектируемых схем.

### Генерация сигналов и ПО создания сигналов Signal Studio

Signal Studio N7600B для 3GPP W-CDMA FDD является программным обеспечением, которое упрощает создание совместимых с 3GPP W-CDMA испытательных сигналов произвольной формы. Оно поддерживается векторными генераторами сигналов Agilent EXG, MXG и PXG и генератором модулирующих сигналов и имитатором канала PXB.

Для тестирования компонентов Signal Studio генерирует сигналы восходящего и нисходящего канала W-CDMA, HSPA и HSPA+ со стандартными конфигурациями физического уровня. Для тестирования приемников БС Signal Studio генерирует сигналы восходящего соединения W-CDMA, HSPA и HSPA+ с кодированием транспортного канала, включая гибкие последовательности

HARQ и CQI для тестирования двухбазового и MIMO-режимов, а также конфигурации FRC для проверки совместимости.

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

### Векторный анализ сигналов

Программа векторного анализа сигналов 89600B поддерживает новые функции версий 7 и 8, включая MIMO и анализ передачи в восходящем канале для рабочей базы двухбазового режима HS-DPCCH Ack/Nack и декодирование отчетов CQI.

### Решение для тестирования беспроводной связи 8960

Обновленное решение 8960 (E5515E) поддерживает:

- соединения DC-HSDPA для всех определенных категорий HS-DSCH, поддерживающих DC-HSDPA: 21, 22, 23 и 24;
- режим тестирования FDD (без сигнализации);
- активные соединения БС DC-HSDPA;
- тестовый режим RB (с сигнализацией) и информационные PS-соединения DC-HSDPA в активной БС.

Максимальная скорость передачи данных для соединений DC-HSDPA составляет 42 Мбит/с



Рис. Решение для тестирования беспроводной связи 8960 (E5515E)

в нисходящем канале и 11 Мбит/с в восходящем. Обслуживающая БС и вторичная обслуживающая БС генерируются в соседних каналах шириной 5 МГц в любом диапазоне, поддерживаемом 8960 (диапазоны I–XIV и XIX–XXI). Поддерживается монитор прохождения данных и отчеты о результатах измерения HSDPA BLER для обслуживающей БС, вторичной обслуживающей БС и для комбинации обеих БС. Для тестирования 3GPP TS 34.121-1 поддерживаются все новые H-Sets, определенные для использования с DC-HSDPA. ■

### Литература

1. Условия соответствия абонентского оборудования 3GPP TS 34.121-1 V10.1.0 (2011-12); передатчики и приемники (FDD). [http://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)