

## АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ В РАДИОИНТЕРФЕЙСЕ HSDPA СЕТИ UMTS

**Красикова А. С., студентка; Воропаева В. Я., к. т. н., доц.**

*(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)*

На ранних стадиях развития UMTS было принято, что трафик передачи данных будет следовать тенденции, вынесенной из опыта сетей фиксированной связи, в которых доля трафика IP становилась доминирующей. Стало очевидным, что для увеличения общей пропускной способности передачи данных в сети следует сфокусировать усилия на развитии сети доступа UTRAN и, в частности, на ее радиointерфейсе. В результате 5-я версия 3GPP установила требования к новой системе HSDPA для обслуживания пользователей с высокоскоростной передачей данных.

Для достижения высокой пропускной способности, снижения времени задержки и выбросов интенсивности система доступа HSDPA использует: адаптивные методы кодирования и модуляции (AMC), гибридную автоматическую систему повторения запросов (HARQ), быстрое планирование пакета, быструю процедуру смены соты.

Эффективная работа системы HSDPA с применением методов AMC и HARQ подразумевает, что цикл пакетного проектирования достаточно быстр для того, чтобы отслеживать кратковременные замирания сигнала мобильного терминала. Это особенно важно при отсутствии механизма быстрой регулировки мощности и управления переменным коэффициентом расширения спектра.

Целью данной статьи является рассмотреть принцип работы стандарта HSDPA на уровне физических каналов и построить алгоритм механизма управления доступом.

HSDPA определяет три различных физических каналов: два по нисходящему каналу и один по восходящему каналу. Все физические каналы HSDPA имеют более короткий фрейм, чем в традиционных каналах UMTS (в UMTS используется фрейм длиной 10 мс, а в HSDPA – 2 мс).[1]

High Speed Physical Downlink Shared Channel (HS-PDSCH) – физический канал, который используется для передачи пользовательских данных в нисходящем канале, несет данные о сигнализации. HS-PDSCH имеет переменный коэффициент расширения (SF), максимальное значение которого равно 16. Изменения SF и мощности являются ключевыми для обеспечения различных скоростей передачи в UMTS. Таким образом, HS-PDSCH может использовать два типа модуляции: QPSK или 16-QAM.

Хотя HS-PDSCH имеет SF=16, всего 15 кодов может быть выделено для каждого скремблированного кода. Это связано с тем, что один код необходим для общих каналов HS-SCCH и HS-DPCCH. Мобильный абонент (UE) поддерживает 5, 10 или 15 кодов.

High Speed Shared Control Channel (HS-SCCH) – канал нисходящей. Этот канал поступает до 2-го слота HS-PDSCH, как показано на рис 1. HS-SCCH канал переносит данные сигнализации, связанные с транспортным каналом. HS-SCCH делится на две части. Первая часть, которая является более важной, содержит информацию о виде

модуляции и кодирования, которые используются в HS-DSCH. Вторая часть содержит информацию HARQ.

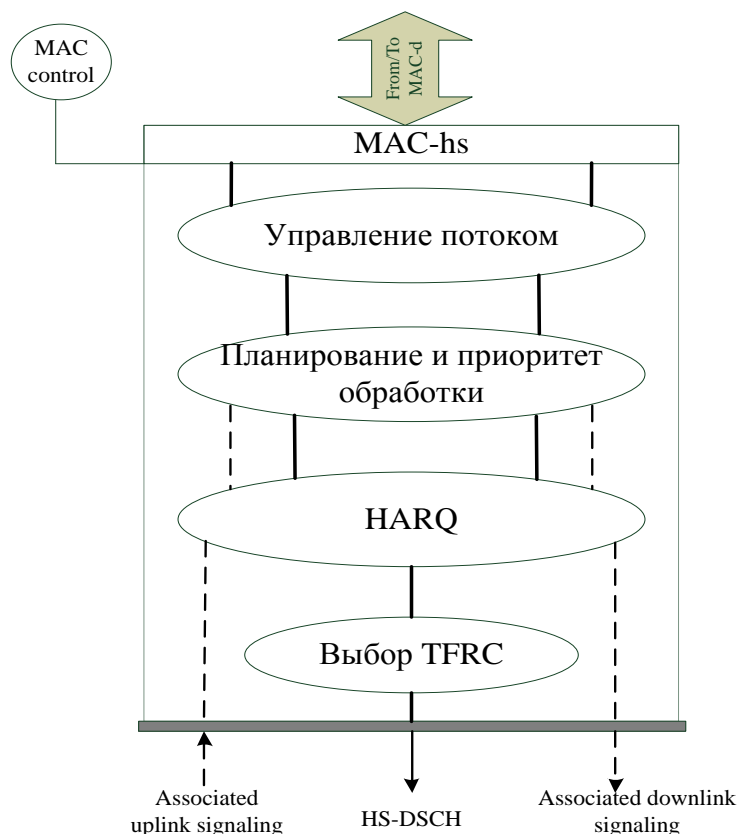


Рисунок 1 – MAC-hs архитектура

Этот физический канал использует SF=128, а модуляция для этого канала используется QPSK. В отличие от HS-PDSCH, в HS-SSCH мощность канала может управляться.

Сети настраиваются с одним HS-SSCH каналом, если технология HSDPA использует временное мультиплексирование. Однако, если в HSDPA используется кодовое мультиплексирование, то сети должны быть настроены с более чем одним HS-SSCH каналом. При этом UE может контролировать не более четырех HS-SSCH каналов.

High Speed Dedicated Physical Control Channel (HS-DPCCH) – восходящий канал, который используется для передачи сигналов. Схему модуляции для этого канала BPSK и коэффициент расширения составляет 256, таким образом, этот канал имеет скорость 15 Кбит/с. Кроме того, мощность HS-DPCCH канала управляется.[2]

Механизмы управления доступом принимают во внимание тот факт, что для технологии HSDPA также необходимо выделение определенного количества энергии. В основном существует два варианта распределения мощности HSDPA: зарезервированная часть от полной мощности базовой станции или неиспользованная мощность, т. е. динамическое распределение мощности. Выбор алгоритмов управления, а также алгоритмов нагрузки (перегрузки) должны быть адаптированы к выбранному механизму распределения мощности.

На рис. 2 представлено разделение мощности базовой станции. Новый пользователь технологии HSDPA будет допущен только в том случае, если:

$$P_{tx} \leq P_{tx\_targetHSDPA}$$

Алгоритм контроля перегрузками направлен на исключения возможности повышения мощности до  $P_{max}$ , которая доступна в Node B. Механизм управления перегрузкой может остановить передачу некоторых пользователей, если:

$$P_{tx_{NonHSDPA}} \geq P_{tx\_targetHSDPA} + P_{txOffsetHSDPA}$$

Как только первое уравнение будет выполняться, остановленные пользователи будут снова допущены на передачу данных.

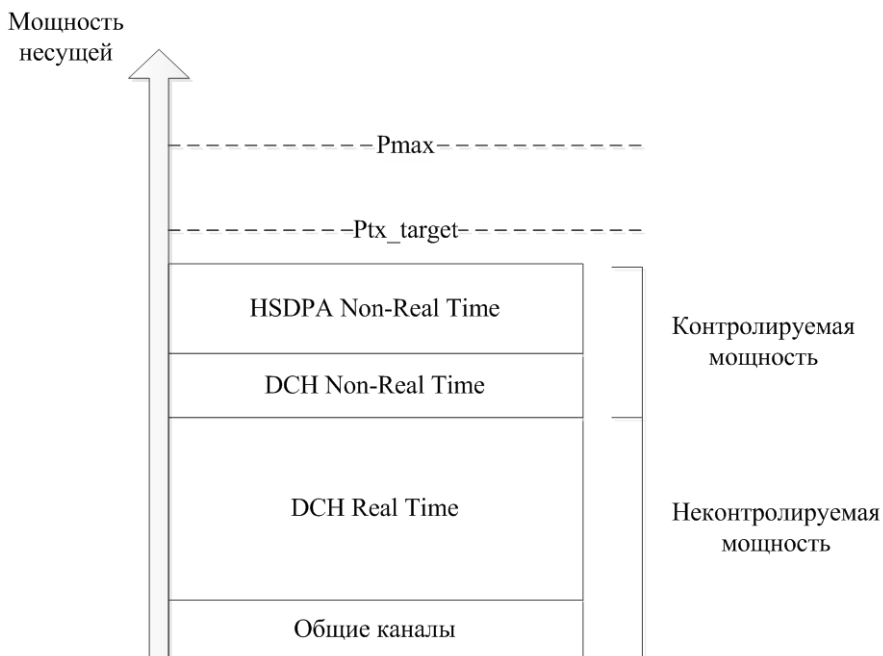


Рисунок 2 – Разделение мощности

**Заключение.** Из-за потребности в больших скоростях и в спектральной эффективности некоторые технологии, такие как LTE или WiMAX, предоставляют решения для обеспечения высокой скорости передачи данных. Для того чтобы конкурировать с этими технологиями и поддерживать новые потребности, UMTS добавила новую технологию под названием High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) в 3GPP Release 5.

Однако пакетный доступ также имеет свою изнаночную сторону, хотя и поддерживает совместимость с предыдущими версиями, но в сравнении с предыдущими версиями требует модернизации и обновления радиointерфейсов. Вносимые изменения можно обобщить следующим списком:

- Физический уровень: новые методы адаптивной модуляции и кодирования предоставляют значительные возможности модификации структуры физического уровня;

- Быстрое планирование означает более эффективную работу системы управления доступом к передающей среде MAC и ее более тесное взаимодействие с физическим слоем.

#### Перечень ссылок

1. Кааранен Х. Сети UMTS. Архитектура, мобильность, сервисы / Х. Кааранен, А. Ахтиайнен, Л. Лаитинен, С. Найян, В. Ниemi. - М.: Техносфера, 2008 – 468 с.
2. Chevallier C. WCDMA (UMTS) Deployment Handbook. Planning and optimization / Christophe Chevallier – John Wiley & Sons LTD, England, 2006 – 390 p.