

**КООРДИНИРОВАННАЯ ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО СХЕМЕ eICIC
СТАНДАРТА LTE-A**

Дробяз С. А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр.Науки,14, каф. Инфокоммуникационной инженерии, тел. (057)
702-13-20)

e-mail: serhii.drobiaz@nure.ua факс (057) 702-13-20

eICIC introduces concept of "Almost blank subframe" (ABS). ABS subframes do not send any traffic channels and are mostly control channel frames with very low power.

В схеме eICIC стандарта LTE-A борьба с внутриканальными помехами от макростанций осуществляется с помощью управления мощностью передаваемых макростанцией сигналов. Для этого на части временных ресурсов (подкадров) активность макростанций существенно ограничивается во всей полосе частот. Ограниченная активность макростанций, сигналов пониженной мощности или полное прекращение передачи данных (пилотные поднесущие продолжают передаваться). При этом обслуживание пользователей пикостанциями разрешается во всех подкадрах без ограничений. В подкадре с ограниченной активностью (Almost Blank Subframe, ABS) пикостанция может осуществлять передачу данных пользователям, наиболее сильно подверженным воздействию внутриканальных помех со стороны макростанций. Для этого пикостанции используют информацию об активности макростанций в каждом подкадре. На стороне пикостанции эта информация становится известной после оптимальной настройки функционирования всех станций радиосети в результате прямых измерений, либо в результате обмена специальными сообщениями с макростанциями ближайших сот.

В случае, когда порядок следования подкадров с ограниченной активностью (мощностью) не согласован между соседними макростанциями, пользователи ближайших пикостанций попеременно испытывают внутриканальные помехи от разных соседних макростанций. На рис. 1а проиллюстрирована ситуация, когда для двух соседних макростанций порядок следования подкадров с ограниченной активностью не совпадает, в результате чего пользователи ближайшей пикостанции продолжают принимать непреднамеренные внутриканальные помехи в течение данных подкадров. Особенно сильно влиянию этих помех подвержены пользователи, абонентское соединение которых было переключено с макро- на пикостанции после расширения зон обслуживания пикостанций с помощью процедуры CRE. В некоторых ситуациях это может даже препятствовать переключению абонентских соединений с макро- на пикостанции из-за невозможности безошибочного приёма данных от пикостанций.

Для более эффективной защиты пользователей пикостанций от помеховых сигналов макростанций порядок следования подкадров с ограниченной активностью синхронизируется для макростанций во всей радиосети. Таким образом, достигается практически полное устранение помех от всех макростанций в подкадрах с ограниченной активностью (см. рис. 1б). Благодаря этому перераспределение абонентских соединений с помощью эффективного расширения зон покрытия пикостанций можно проводить без учёта возможных помех со стороны макростанций. В итоге, синхронная передача подкадров в схеме eICIC способствует более эффективному выравниванию частотной загруженности каналов базовых станций. Заметим также, что взаимные непреднамеренные помехи всегда существуют в обычных подкадрах. Однако их влияние на пропускную способность системы существенно уменьшается благодаря планированию передачи данных в этих подкадрах пользователям, не испытывающим сильные внутриканальные помехи от макростанций.

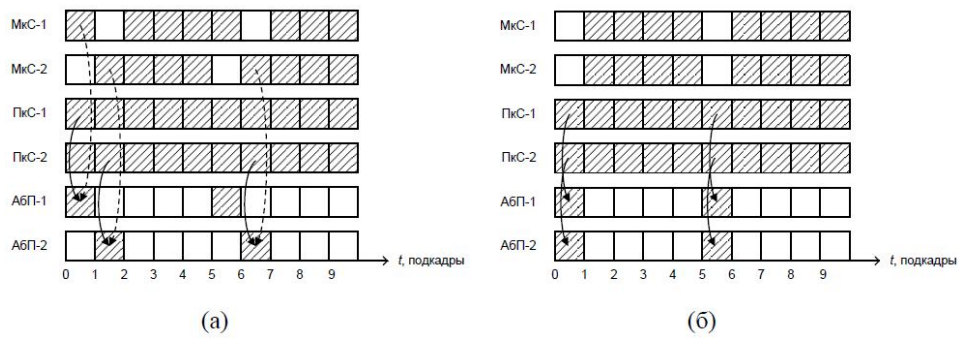


Рисунок 1 – Несогласованный (а) и согласованный (б) порядок следования подкадров с ограниченной активностью (ABS) для двух макростанций МкС-1 и МкС-2 и пикостанций ПкС-1 и ПкС-2. Штриховкой обозначены подкадры, в которых эти станции передают данные обслуживаемым абонентам. Для абонентов АБП-1 и АБП-2, обслуживаемых пикостанциями ПкС-1 и ПкС-2 соответственно, штриховкой показаны подкадры в которых эти пользователи принимают данные. Подкадры с ограниченной активностью макростанций показаны без штриховки.

На рис. 2 представлены кривые интегральных распределений значений величины ОСШП (усреднённых по частоте) для пользователей пикостанций в обычных подкадрах и в подкадрах с ограниченной активностью макростанций. Кривые были получены путём численного моделирования неоднородной сотовой сети. Из приведённых на рисунке кривых видно, что при применении схемы eICIC помеховая обстановка для пользователей в обычных подкадрах и подкадрах с ограниченной активностью макростанций существенно различается (на 5-7 дБ). Поэтому для выбора оптимальных параметров передачи сигналов, в системе мобильной сотовой радиосвязи LTE-A предусматривается вычисление приёмником пользователя и передача на обслуживающую базовую станцию двух значений ОСШП, соответствующих подкадрам разных типов. В зависимости от типа текущего подкадра эти значения используются для оптимального выбора модуляции и скорости помехоустойчивого кодирования, наиболее подходящих к текущей помеховой обстановке для данного пользователя пикостанции.

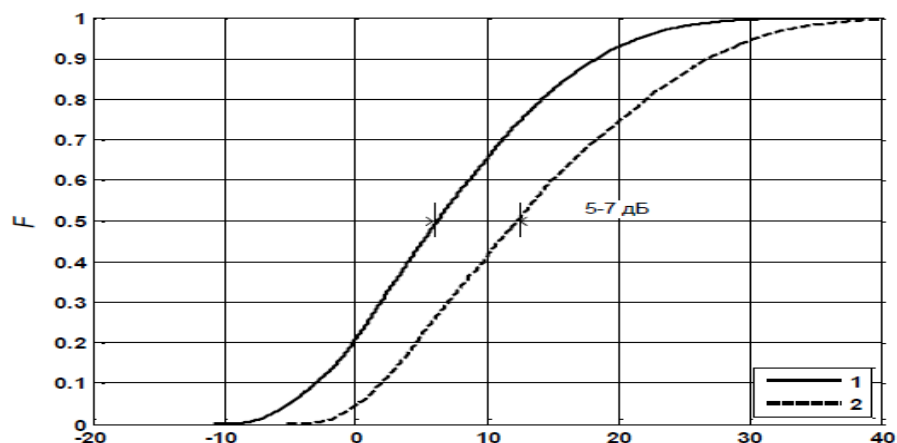


Рисунок 2 – Интегральные распределения F среднего значения $\bar{\gamma}$ величины ОСШП для пользователей пикостанций в обычных подкадрах (кривая 1) и в подкадрах с ограниченной активностью макростанций (кривая 2).

Четвертая международная научно-техническая конференция
Проблемы электромагнитной совместимости перспективных беспроводных сетей
связи

Список литературы:

1. МСЭ. Мир в 2013 г. Факты и цифры, касающиеся ИКТ [Электронный ресурс]. – 2013. – 8 с. – Режим доступа:
<http://www.itu.int/en/ITUUD/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2013-r.pdf>
2. Stocker, A.C. Small-cell mobile phone systems // IEEE Transactions on Vehicular Technology. – 1984. – V. 33, No. 4. – P. 269-275.