

НАЦІОНАЛЬНА КОМІСІЯ З ПИТАНЬ РЕГУЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ УКРАЇНИ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РЕГУЛЮВАННЯ
У СФЕРІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА КОРИСТУВАННЯ
РАДІОЧАСТОТНИМ РЕСУРСОМ»

18-20 травня 2010 р.

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
(в авторській редакції)

Укладачі: Б.М.Ємельяненко, О.В.Острянська

Київ 2010

**Коляденко Ю.Ю., Токарь Л.А., Ахмед Д. М.
Модификация режима MIMO системы в условиях
воздействия сосредоточенных помех**

*Харківський національний університет радіоелектроніки
Харьков, пр. Ленина, д.14, кафедра ТКС, ХНУРЭ,
тел. (057) 702-13-20, tkc@kture.kharkov.ua*

Для достижения высоких скоростей передачи данных в стационарных и подвижных современных системах связи используют многоантенную технику MIMO. Полагается, что число передающих антенн не больше числа приемных ($N_t \leq N_r$). В этом случае можно получить скорости передачи информации, близкие к предельным, если параметры канала известны в передатчике. В MIMO-системе связи с N_t передающими и N_r приемными антеннами входной поток данных делится на N_t подпотоков. Каждый подпоток после кодирования и модуляции излучается отдельной антенной. Все N_t подпотоков излучаются одновременно в одной и той же полосе частот. Приемную антенную систему вместе с пространственным декодером можно рассматривать как антенную решетку с многолучевой диаграммой направленности. В формировании диаграммы участвуют не только N_r приемных антенн, но и многолучевая среда распространения волн. Приемник должен следить за изменением среды и постоянно менять положение лучей в пространстве.

Проведенный анализ эффективности использования MIMO технологии в условиях сосредоточенных помех показал, что для эффективной работы системы необходимо наличие каналов с достаточно высоким значением отношения сигнал/шум h^2 порядка 10 дБ и более, что на практике не всегда достижимо, особенно при множественном характере взаимодействия излучающих элементов. При значениях h^2 менее 10 дБ резко возрастает вероятность ошибочного приема и снижается пропускная способность канала.

Для рационального использования многоантенной техники предложено модифицировать режим работы MIMO, которая заключается в следующем. При значениях h^2 более 10 дБ используется обычный режим работы MIMO системы с получением предельно возможной пропускной способности. При наличии большого количества помех режим работы переключается на использование приемной многоантенной системы как адаптивной антенной решетки (ААР). При этом предполагается, что передающая антенная система переходит в режим параллельной передачи сигналов с дублированием каналов. В общем случае можно считать, что на приемную сторону поступают полезный сигнал, помехи с определенными углами прихода и шум. Тогда вектор принятых сигналов на выходе приемника связан с вектором излучаемых сигналов равенством

$$\vec{r}(k) = H \vec{d}(k) + \sum_{i=1}^m H_{ni} \vec{d}_n(k) + \vec{n}(k), \quad (1)$$

где k — дискретное время; $\vec{r}(k)$ — вектор размерности N_r ; $\vec{d}(k)$ — вектор полезного сигнала размерности N_t ; H — матрица канала полезного сигнала размерности

$N_r \times N_t$; $\sum_{i=1}^m H_{ni} \vec{d}_n(k)$ — сумма m источников помех; $\vec{n}(t)$ — N_r -мерный вектор шума.

При использовании ААР вектор принятых сигналов $r(k)$ взвешивается и суммируется $y(k) = \vec{W}(k)^T \vec{r}(k)$. Вектор весовых коэффициентов на k -м шаге можно определить из выражения:

$$\vec{W}(k) = \vec{W}(k-1) - 2\mu [\vec{W}^T(k-1) \vec{r}(k-1)] [\vec{r}(k-1) - \vec{W}(k-1) \vec{W}^T(k-1) \vec{r}(k-1)], \quad (2)$$

где μ - шаговый коэффициент.

Таким образом, снижая скорость передачи достигается требуемая вероятность правильного приема.