



5-я Международная
молодежная
научно-техническая
конференция
РТ-2009



**СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ
РАДИОТЕХНИКИ
И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

СЕВАСТОПОЛЬ 20-25 апреля 2009 г.

ЦИКЛОГРАММА ВХОЖДЕНИЯ В СВЯЗЬ ТЕЛЕКОДОВОЙ СТАНЦИИ С ЦИФРОВОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКОЙ

Слюсар В.И., Волошко С.В.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Слюсар В.И.

*Центральный научно-исследовательский институт вооружения
и военной техники Вооруженных Сил Украины,*

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»,

Военный институт телекоммуникаций и информатизации,

ул. Драгоманова, 27, г. Киев, 02068, Украина

Тел.: +38 050 4436317; e-mail: swadim@inbox.ru; woloshko@mail.ru

Abstract — A establishment of communication cyclogram for telecodes station with digital antenna array are considered.

1. Введение

Важным этапом проектирования станций телекодовой связи, использующих технологию цифрового формирования лучей в антенных решетках, является регламентация режима вхождения в связь. Одним из средств такой регламентации является разработка циклограммы функционирования оборудования с увязкой последовательности решаемых задач, призванных обеспечить требуемое качество связи, в том числе в условиях воздействия помех. Следует отметить, что применение цифровых антенных решеток (ЦАР) позволяет существенно повысить помехозащищенность средств связи благодаря возможности пространственной режекции мешающих сигналов. Реализация такой возможности накладывает определенную специфику на последовательность операций по вхождению в связь. Целью доклада является обоснование рационального варианта очередности выполнения и содержания операций по вхождению в связь применительно к приемной станции телекодвой связи, оперирующей сигналами OFDM.

2. Основная часть

В режиме вхождения в связь временная диаграмма автоматического функционирования приемной станции телекодвой связи состоит из нескольких характерных временных интервалов, следующих друг за другом.

Интервал № 1 предназначен для оценки уровня собственных шумов приемных каналов ЦАР. Он состоит из P временных слотов, на протяжении которых передатчик станции телекодвой связи выключен, входы приемных каналов отключены от антенных элементов и закорочены согласованной нагрузкой. В результате выполнения всех указанных условий на входы аналого-цифровых преобразователей (АЦП) поступают лишь внутренние шумы приемников. Данный интервал позволяет рассчитать дисперсию шумов, которая затем будет использоваться для определения порога обнаружения пилот-сигналов, установления факта воздействия помех, контроля работоспособности приемных каналов по превышению допустимого уровня шумов или их отсутствию.

На интервале № 2 при наблюдении тех же условий, регламентирующих работу аппаратуры, дополнительно включается внутренний источник контрольного сигнала. Данный интервал циклограммы предназначен для контроля работоспособности тракта прохождения сигналов и эффективности применения рассчитанных на предыдущих рабочих циклах коэффициентов коррекции характеристик приемных кана-

лов ЦАР. В результате анализа неидентичности откорректированных откликов приемников принимается решение о необходимости обновления коэффициентов коррекции, для расчета которых вводится третий временной интервал циклограммы.

Основной задачей, решаемой на протяжении интервала № 4, является мониторинг обстановки, складывающейся в эфире. Для этого передатчик по-прежнему находится в режиме молчания, отключается работавший ранее источник внутреннего контрольного сигнала и входы приемных каналов ЦАР подключаются к выходам антенных элементов. В результате на входы АЦП поступают помеховые сигналы из эфира. Выходные напряжения отсчетов АЦП подвергаются цифровой коррекции для устранения неидентичности характеристик приемных каналов, а также процедуре цифрового диаграммообразования и далее сравнивают с порогом для установления факта наличия помех.

При обнаружении помеховых сигналов производится определение угловых координат их источников, формируется вектор весовых коэффициентов подавления помех, и далее в течение интервала № 5 оценивается качество их подавления по откликам вторичных пространственных каналов с вычислением нового порога обнаружения.

В рамках интервала № 6 производится поиск и обнаружение пилот-сигнала с передающей станции, и, в случае его приема, решается задача синхронизации и оценки параметров пилот-сигнала. В условиях помех обнаружению пилот-сигнала предшествует выполнение операции подавления помеховых воздействий по рассчитанным на предыдущем временном интервале коэффициентам. В завершение режима вхождения в связь включается передатчик, излучающий на передающую сторону сигнал, подтверждающий факт установления связи.

Рассмотренный вариант циклограммы предполагает отказ от использования на этапе вхождения в связь операций цифрового синтеза сетки ортогональных частотных фильтров с помощью быстрого преобразования Фурье. Такой вариант может быть уместен в случае, если в режиме передачи данных обработка OFDM-сигналов производится без использования фильтров частотной селекции поднесущих.

3. Заключение

Таким образом, разработан вариант временной диаграммы режима вхождения в связь приемного сегмента телекодвой станции связи, имеющей в своем составе ЦАР. Обоснована рациональная совокупность и последовательность решаемых задач, позволяющих обеспечить помехоустойчивую связь с учетом пространственной режекции помех.