

УДК 621.396

Н.П. Лавлинский, Н.И. Галлини

Ялтинский университет менеджмента, Ялта, АР Крым

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СВЯЗИ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ШИРОКОПОЛОСНЫХ ФАЗОМАНИПУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ

С целью уменьшения загрязнения эфира в передатчиках мобильной связи пиковая мощность излучения должна быть ограничена. При этом качество работы должно возрастать. Это противоречие разрешается применением широкополосных сигналов.

Для синхронизации в системах связи уже давно используются фазоманипулированные (ФМн) сигналы на основе кодов Баркера, обладающих уникальными автокорреляционными функциями (АКФ) $R(\tau)$. Главный лепесток АКФ этих сигналов по величине равен длине кода N , а побочные лепестки (пики), мешающие синхронизации (как «пьедесталы» для шумов, срывающих синхронизацию) по модулю не превосходят единицу $|R_i| \leq 1$.

К сожалению, сигналы Баркера с длинами кодов $N = 6; 8; 9; 10; 12; 14$ и более в природе не существуют, а другие бинарные ФМн сигналы с такими длинами кодов имеют побочные пики $|R_i| \geq 2$.

Наиболее употребительны в связи (а также в локации) трехэлементные сигналы Баркера с длиной кода $N=5$, традиционно обозначаемые $(+++ -)$, в наших обозначениях $\{3;1;1\}$; четырехэлементные с $N = 7 - \{3;2;1;1\}$; шестиэлементные с $N = 11 - \{3;3;1;2;1;1\}$; и семиэлементные с $N = 13 - \{5;2;2;1;1;1;1\}$, а также композитные сигналы на их основе с длиной кода $N_1 \times N_2 \leq 13 \times 13 = 169$. Путем отказа от целочисленности длительности элементов

ФМн сигналов удалось получить «баркеровские» сигналы с длинами кодов 6; 8; 9; 10; 12; 14, в частности трехэлементный сигнал с длиной кода $N = 6 - \{3,5;1,5;1\}$ по минимаксному критерию превосходящий несуществующий сигнал Баркера с длиной кода $N = 6$. Три его побочных пика по модулю не превосходят 0,5. Остальные – $|R_i(\tau)| \leq 1$.

Найдены четырехэлементный сигнал с $N = 8$ все побочные пики которого, кроме $R_3 = -1,25$, не превышают по модулю единицу; шестиэлементные с $N = 9$, у которого $R_1 = \frac{8}{7}$, а остальные $|R_i| \leq 1$; и с $N = 10$, у которого все побочные пики $|R_i| \leq 1$; семиэлементные с $N = 12$ тоже с $|R_i| \leq 1$; и с $N = 14$, у которого $R_8 = \frac{7}{6}$, $R_3 = R_5 = R_{10} = \frac{13}{12}$, а остальные $|R_i| \leq 1$.

Проблемы технической реализации согласованных фильтров на такие ФМн сигналы решены ранее (АС №1073717).

Полученные сигналы уникальны сами по себе и в комбинации с сигналами Баркера могут служить основой для построения композитных синхроследовательностей с «плавным» изменением широкополосности, что позволит избежать электромагнитного загрязнения окружающей среды.