МЕТОДИКА РАСЧЁТА ВЕРОЯТНОСТИ ОШИБКИ В РАДИОКАНАЛАХ С ПОМЕХАМИ, ИМЕЮЩИМИ НЕРАВНОМЕРНЫЙ СПЕКТР

Жихаренко А.С.
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Батаев О.П.
Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, Украина
E-mail: sanchezlim@mail.ru

Аннотация — Рассмотрена методика оценки вероятности ошибки в радиоканалах с помехами, имеющими неравномерный спектр и методика расчета помехоустойчивости радиоканала при воздействии помех с неравномерным спектром.

1. Введение

В последнее время в связи с ростом количества мобильных радиосредств растут требования к электромагнитной совместимости одновременно работающих устройств, что обусловлено созданием взаимных помех между ними. В связи с этим целесообразно оценить помехоустойчивость канала радиосвязи при воздействии помех с неравномерным спектром.

2. Основная часть

Помехи, энергетический спектр которых не является равномерным, называют сосредоточенными по спектру помехами. Если помехи подчиняются закону нормального распределения, то оптимальным является приемник, который проводит выравнивание энергетического спектра при помощи входного фильтра [1].

Подоптимальный приемникосуществляет «выключение» соответствующих участков спектра сигналов и сосредоточенных помех. При некогерентном приеме бинарных сигналов вероятность ошибки зависит от средней энергии сигналов и средней спектральной плотности помехи.

При передаче сигнала по нескольким частотным каналам подоптимальный приемник противодействует сосредоточенным помехам по следующему правилу. Если сосредоточенные помехи попадают во все парциальные каналы, то невыключенным остается один канал с минимальной средней мощностью сосредоточенных помех. Иначе все каналы, пораженные помехой, выключаются. Для этого приемник должен предварительно анализировать помеховую обстановку [2].

В докладе выводится выражение для оценки вероятности ошибки при приеме сигналов радиосвязи в условиях действия помех, имеющих неравномерный спектр. Она зависит от отношения средней энергии полезных сигналов к средней спектральной плотности сосредоточенных помех, от отношения последней к двусторонней спектральной плотности флуктуационной помехи, а также от ширины полосы пропускания каналов разбивки сигнала и числа каналов разнесения.

На рис. 1 показана зависимость вероятности ошибки от отношения средней энергии полезных сигналов к средней спектральной плотности сосредоточенных помех. Здесь 1…5 — число каналов разнесения.

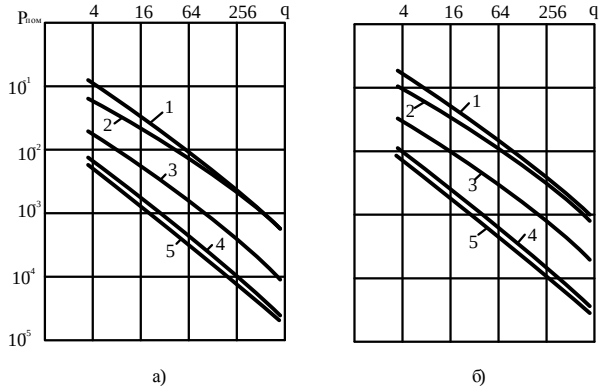

Рис. 1

3. Заключение

Таким образом, предложена методика оцени помехоустойчивости радиоканала при воздействии помех с неравномерным спектром.

Обнаружена возможность достижения выигрыша в энергии до двух десятков раз и минимизации вероятности ошибки в сравнении с узкополосной системой более чем на порядок. Показано, что для широкополосных сигналов избыточное расширение полосы не является целесообразным.

4. Список литературы

[1] Финк Л.М. Теория передачи дискретных сообщений / Л.М. Финк. — М.: Советское радио, 1970. — 726 с.
[2] Тихонов В.И. Статистический анализ и синтез радиотехнческих систем / В.И. Тихонов, В.Н. Харисов. — М.: Радио и связь, 2004. — 608 с.

CALCULATION METHOD OF THE ERROR PROBABILITY IN A RADIO CHANNEL UNDER THE INFLUENCE OF INTERFERENCES WITH AN UNEVEN SPECTRUM

Zhykharenko A.S.
Scientific adviser: Bataev O.P.
Ukrainian State Academy of Railway Transport, Ukraine

Abstract —— The method of estimation of the error probability of a radio channel under the influence of interferences with an uneven spectrum is considered in the article. The expression of the error probability which depends upon the ratio signal/interference under the influence of concentrated interferences has been obtained. In this case, the gain in the ratio signal/interference is connected with the number of channels.