

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ КОМПЕНСАТОРА ДВУХ ИСТОЧНИКОВ УЗКОПОЛОСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Шумский А.П.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Давыденко И.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь
E-mail: Shumsky.aleksey@gmail.com

Аннотация — Рассмотрены методика получения выражений для потенциальной эффективности подавления двух помех и анализ влияния размещения компенсационных антенн на качество подавления.

1. Введение

Проблема защиты каналов связи и передачи данных от помех при использовании радио- и проводных каналов имеет исключительно важное значение. В связи с непрерывным возрастанием потока передаваемой информации, ответственности и сложности решаемых автоматизированными системами управления задач, актуальность указанной проблемы постоянно увеличивается.

Одной из наиболее важных сфер применения методов компенсации активных помех является радиолокация. Наиболее перспективными являются разработка и исследование особенностей работы устройств подавления сигналов активных шумовых помех.

Важной задачей является получение выражений для потенциальной эффективности подавления двух помех и анализ влияния размещения компенсационных антенн на качество подавления, так как потенциальная эффективность подавления (в отсутствие ошибок самонастройки) зависит от пространственной структуры автокомпенсатора помех.

2. Основная часть

Для определения влияния формы боковых лепестков основной антенны и разнота d двух компенсационных антенн на процесс формирования мощности остатков компенсации проведен расчет в программе Mathcad. В качестве функции диаграммы направленности основной антенны использовалась функция вида $\sin(x)/x$ (для случая близко расположенных источников помех). Для компенсационных каналов использовались слабонаправленные антенны с эффективной шириной $L_k \approx 4L$, где L — эффективные размеры основной, линейной антенны.

Двумерный график зависимости мощности остатков компенсации от углового рассогласования двух помех (по горизонтали) и разнота d (по вертикали) фазовых центров симметрично расположенных компенсационных антенн показан на рис. 1. В качестве исходных данных использовались: длина волны $\lambda = 0,03$ м; угловое положение 1-ой помехи относительно направления луча основной антенны — $5,8^\circ$; эффективные размеры основной линейной антенны — $L = 0,72$ м; отношение мощности одной помехи к мощности внутренних шумов — 37 дБ. Из рис. 1 видно, что максимальное подавление двух помех во всем секторе изменения углового положения 2-ой помехи наблюдается при разноте компенсационных антенн на 0,72 метра.

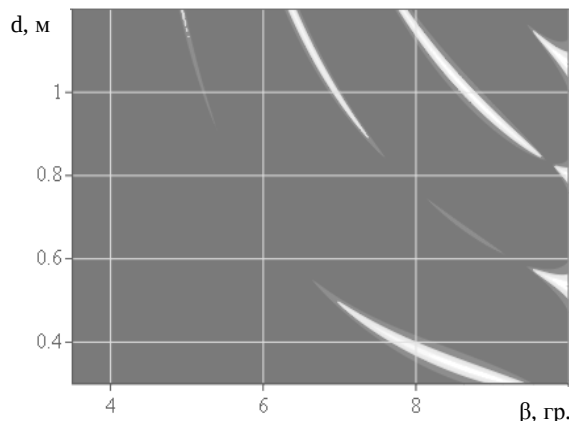


Рис 1.

Для проверки достоверности полученных аналитических выражений и результатов проведено имитационное моделирование двухканального автокомпенсатора шумовых помех по подавлению двух источников излучения. В процессе моделирования второй источник излучения изменял свое угловое положение в заданном угловом секторе. Результаты моделирования подтверждают правильность расчетных данных.

3. Заключение

На основании проведенных исследований сделан вывод, что оптимальный разнос фазовых центров слабонаправленных компенсационных антенн компенсатора двух источников узкополосного излучения соответствует эффективному размеру основной линейной антенны $L = 0,72$ м. Угловое расстояние между зонами неподавления соответствует выражению: $\Delta\theta_{\text{нп}} \approx \lambda/d$.

4. Список литературы

- [1] Монзинго Р.А. Адаптивные антенные решетки / Р.А. Монзинго, Т.У. Миллер. — М.: Радио и связь, 1986. — 446 с.
- [2] Ширман Я.Д. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех / Я.Д. Ширман, Я.Д. Манжос. — М.: Радио и связь, 1981. — 416 с.

INVESTIGATION OF THE SPATIAL STRUCTURE OF THE COMPENSATOR OF THE TWO NARROWBAND SOURCES

Shumski A.P.

Scientific adviser: Davidenkov I.N.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — The method of the obtaining of expressions for the two noise suppression potential effectiveness is considered. The analysis of the impact of the compensatory antennas arrangement on the quality of suppression is made.