

ОСОБЕННОСТИ ТЗИ ОДНОПРОЛЕТНОГО РАДИОКАНАЛА ММДВ

Цалко Е.А.

Научный руководитель – доц. Щербина А.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(61166, Харьков, пр. Науки, 14,

каф. Компьютерной радиоинженерии и СТЗИ, тел. (057) 702-14-30)

e-mail: d_ref@kture.kharkov.ua, факс (057) 702-11-13

In the millimeter wavelength range (MMWR), multi-channel messages are transmitted, both by ground-based communications and using artificial Earth satellites. Due to the fact that antennas with highly directional radiation are used in this range, they have efficient navigation and radar systems. Radio links in MMWR have a number of advantages, such as gigabit speeds, high electromagnetic compatibility and high security from removing or violating the integrity of information. The reason for this is the concentration of energy of the radio link in a narrow angular sector (units or fractions of degrees). For these reasons, the topic of the report related to solving the problems of technical protection of information is relevant.

В миллиметровом диапазоне волн (ММДВ) осуществляется передача многоканальных сообщений, как наземными средствами связи, так и с использованием искусственных спутников Земли. Благодаря тому, что в этом диапазоне используются антенны с узконаправленным излучением, в них работают эффективные навигационные и радиолокационные системы. Радиолинии в ММДХ имеют ряд преимуществ, такие как гигабитные скорости, высокая электромагнитная совместимость, высокая защищенность от снятия или нарушения целостности информации. Причиной тому является концентрация энергии радиолинии в узком угловом секторе (единицы или доли градусов). По этим причинам тема доклада, связанная с решением проблематики ТЗИ, актуальна.

В докладе рассмотрены решения проблем защиты информации как на организационном (выбор методов и стандартов, по которым осуществляется защита информации), так и на техническом (выбор и оптимизация составляющих радиолинии связи путем расчета её энергетических уровней). На длину радиолинии в миллиметровом диапазоне длин волн влияют атмосферные осадки (поглощение энергии радиоволн молекулами воды и кислорода). Это представляет угрозу качественной передаче информации.

Для исследования радиолинии в работе рассчитан её бюджет, в состав которого входят и характеристики приемной и передающей антенн (параболоид вращения с рупорным облучателем), потери на трассе, выходная мощность передатчика. При известной чувствительности приемника рассчитан энергетический запас. Его минимальное значение выбрано как с точки зрения надежности беспроводной связи, так и

требований ТЗИ. Проведен расчет коэффициента усиления и геометрических размеров зеркальной антенны, по указанным критериям на частоте в $f = 30$ ГГц для длины радиолинии связи $r = 5$ км.

Для параболической антенны коэффициент усиления рассчитан по формуле:

$$G = \frac{4\pi S}{\lambda^2} v = \frac{4\pi D_3^2}{4\lambda^2} v = \left(\frac{\pi D_3}{\lambda}\right)^2 v,$$

где S – площадь апертуры зеркала; v – эффективность или коэффициент использования площади антенны (принимается равным 0,55–0,6); D_3 – диаметр зеркала; λ – длина волны;

Одним из путей утечки информации в радиолинии ММДХ может быть канал, который возникает при передаче данных не только по главному лепестку ДН, но и по направлению боковых лепестков. Дело в том, что снять информацию по главному лепестку ДН проще, но при этом существует риск быть замеченным. Рассматривается более нетрадиционный способ снятия информации по направлениям боковых лепестков.

Отмечается, что уровень боковых лепестков определяется амплитудным распределением вдоль раскрыва зеркала, от которого также зависят направления боковых лепестков по отношению к главному лепестку диаграммы направленности. Используя закон амплитудного распределения типа «косинус на пьедестале», реализовано соответствующее снижение уровня боковых лепестков. Тем самым повышается степень защищенности радиоканала, как по направлению основного, так и боковых лепестков. Например, при изменении амплитудного распределения по величине ступеньки на краю апертуры Δ , равной 0,8, 0,5, 0 уровень боковых, а следовательно, и уровня сигнала изменяется в пределах -15,2, -17,1, -20,6 дБ.

Список источников

1. Шифрин Я.С. Расчет и проектирование антенн сверхвысоких частот [Текст] : / Я.С. Шифрин, Ю.Г. Гукасов, Л.Г. Корниенко, – Х.: ВИРТА, 1971. – 285 с.
2. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение [Текст] : учеб. / Под ред. Б. Скляр. – М.: Вильямс, 2007. – 1104 с.
3. Заикин И.П. Проектирование антенных устройств СВЧ [Текст] : / А.В. Тоцкий, С.К. Абрамов, В.В. Лукин. / Под ред. А. А. Куликовского. – Х: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. – 107 с.