

**О ВЛИЯНИИ СРЕДЫ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН
НА ПОКАЗАТЕЛЬ ЗАЩИЩЕННОСТИ
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ
ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЙ
ИДЕНТИФИКАЦИИ**

Денисенко Д.Т.

Ставропольский технологический институт
сервиса, Ставрополь, e-mail: diniy@mail.ru

Одним из направлений радиомониторинга является определение назначения, типа и местоположения радиоэлектронных средств (РЭС) по данным измерения параметров принятых сигналов. При этом вероятность распознавания образца РЭС зависит от радиоэлектронной обстановки в районе действия РЭС, точности измерения параметров сигнала РЭС, их количества и алгоритма обработки принятого сигнала.

Возможно вычисление вероятности правильной идентификации образца РЭС на основании анализа спектральных характеристик либо параметров излучаемого этим РЭС сигнала (так называемые, спектральный и сигнальный подходы). Альтернативный спектральному сигнальный подход обеспечивает решение задачи оценки возможности идентификации РЭС при меньшей трудоемкости измерений и вычислений [1, 2]. В этом случае выявляются различия параметров λ и λ_0 фактически наблюдаемого и опорного сигналов и определяется показатель γ :

$$\gamma = \left[\frac{\delta_a^2}{P_{sg}} \frac{1}{T} + \left(\frac{\delta_f}{f} \right)^2 \frac{4\pi^2}{3} f^2 T^2 + \delta_\phi^2 + \frac{1}{2T} \frac{\delta_{asg}^2}{P_{sg}} \right],$$

где $\frac{\delta_a^2}{P_{sg}}$ – относительное значение разброса мощности сигнала от образца к образцу РЭС одного

и того же типа; $\frac{\delta_{asg}^2}{P_{sg}}$ – относительный уровень

мощности n -й (паразитной) спектральной составляющей; δ_f/f – относительное различие номиналов несущей частоты, являющееся относительной нестабильностью частоты задающего генератора РЭС; $f^2 \cdot T^2$ – квадрат безразмерного времени наблюдения сигнала, т. е. квадрат числа периодов сигнала в наблюдаемой реализации; δ_ϕ^2 – относительное различие фазового сдвига; T – время наблюдения сигнала.

В качестве признаков идентификации можно (и рекомендуется) применять максимальные значения разброса параметров РЭС, приводимые в технических условиях на РЭС и измеряемые в процессе проведения регламента РЭС. Но

измерения в процессе приемки РЭС проводятся в условиях, которые можно считать идеальными. При прохождении сигнала через неоднородную среду распространения радиоволн его параметры изменяются случайным образом, что искажает результаты идентификации. В настоящее время нет полной информации о влиянии параметров ионосферы на объективность идентификации радиоэлектронных средств системами космического радиомониторинга.

Вероятность ошибки обнаружения различий в сигналах однотипных РЭС определяется из выражения:

$$P_{ou} = \frac{1}{2} \left[1 + \Phi \left(\frac{1}{2} \frac{P_{sg}}{P_n} \frac{1}{\gamma} \right) \right].$$

Таким образом, для вычисления вероятности ошибки различения однотипных РЭС по их сигналам, необходимо знать мощность сигнала в точке его приема средством радиомониторинга P_{sg} , мощность шума на входе приемника P_n , а также коэффициент γ , который вычисляется по результатам измерений при техническом регламенте РЭС. Но данный показатель защищенности образца РЭС, вычисляемый по максимальным значениям разброса параметров из технических условий на РЭС, получается завышенным. Действительно, в реальных условиях распространения радиоволн информативные параметры изменяются, причем случайным образом. Таким образом, объективность показателя защищенности образца РЭС от несанкционированной идентификации вызывает сомнения. Для повышения объективности оценки вероятности правильной идентификации РЭС по результатам анализа излучаемого РЭС сигнала требуется решить следующие задачи:

- уточнение коэффициента уменьшения энергии γ с учетом влияния реальной среды распространения радиоволн;
- уточнение оценки вероятности правильной идентификации РЭС с учетом влияния среды распространения радиоволн.

Список литературы

1. Демин В.П., Куприянов А.И., Сахаров А.В. Радиоэлектронная разведка и радиомаскировка. – М.: Изд-во МАИ, 1997.
2. Куприянов А.И., Сахаров А.В. Радиоэлектронные системы в информационном конфликте. – М.: Вузовская книга, 2003.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники», Египет (Хургада), 15-22 августа 2011 г. Поступила в редакцию 14.07.2011.