

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО ПОРТРЕТА
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕХВАТА ИНФОРМАЦИИ
МЕТОДАМИ НЕЛИНЕЙНОЙ РАДИОЛОКАЦИИ**

Важными требованиями, предъявляемыми к средствам обнаружения, являются высокая вероятность обнаружения и достоверность идентификации. Несмотря на совершенство средств обнаружения радиоактивных средств (РЭС), достигнутая достоверность не удовлетворяет порогу обнаружения. Высокая достоверность определяется обнаружением РЭС в активных и пассивных режимах их работы.

Нелинейный локалатор (НЛ) является одним из самых эффективных технических средств по выявлению радиоэлектронных средств перехвата информации как в активном, так и в пассивном режимах работы. Существует несколько методов обнаружения и локализации скрытых устройств.

Традиционный метод обнаружения и локализации основывается на изменении разницы уровней на второй и третьей гармониках переизлученного зондирующего сигнала от РЭС перехвата информации. Основным недостатком этого метода является большое количество ложных срабатываний, вызванных сложными металлическими предметами, не содержащими электронных компонентов. Вероятность правильного обнаружения в основном будет зависеть от опыта и квалификации оператора НЛ.

Другим методом является способ обнаружения РЭС с распознаванием типа нелинейности, основанного на излучении зондирующего сигнала, промодулированного по пилообразному закону в направлении на нелинейный объект, и на приеме и регистрации сигнала отклика по двум каналам на второй и третьей гармониках частоты вторичного электромагнитного поля. Идентификация типа нелинейности производится по соотношению уровней амплитуд канальных сигналов. Дополнительная модуляция позволяет определить зависимость амплитуды сигнала отклика от амплитуды зондирующего сигнала и по ее виду уточнить тип нелинейности. Основным недостатком приведенного метода является сложность технической реализации, в частности высокие требования к линейности передающего каскада.

Третий метод предложен авторами на основе использования амплитудно-модулированного сигнала (АМ-сигнал) с подавленной несущей, который основывается на управлении уровнем спектральных состав-

ляющих и на высокой точности измерения и обработки статистических значений уровней на второй, третьей и удвоенной восстановленной несущей гармониках, образованных из-за нелинейности вольт-амперной характеристики (ВАХ) РЭС. Данный метод позволяет за несколько измерений, выполненных под одним углом ориентации на НЛ, определить ВАХ РЭС перехвата информации.

Учитывая факт того, что современные РЭС состоят из несколько тысяч полупроводниковых р-п-переходов, результирующая ВАХ будет образовываться исходя из суперпозиции ориентации отклика всех его р-п-переходов. Данная теория проверялась во время экспериментов с макетным образцом НЛ и расположенными в области его излучения двух диодов с разными ВАХ. Полученные результаты полностью подтвердили развитую теорию.

В ходе анализа результатов экспериментов при оценке нелинейности ВАХ простых объектов (состоящих из одного р-п-перехода) отмечено, что при разных углах наведения НЛ на нелинейный элемент полученные данные отличаются только мощностью принимаемых уровней, при этом закон распределения значений остается постоянным. Это свидетельствует о том, что эффективная площадь рассеивания (ЭПР) простых нелинейных объектов (одиночных диодов) по форме совпадает при различных углах, что дает возможность рассматривать ЭПР в виде вектора данных, полученных только при одном угле излучения.

Авторами предложено в качестве идентификационного портрета (ИП) исследуемого объекта совместно рассматривать его ЭПР и вид нелинейности ВАХ. ЭПР, по сути, определяет характер изменения уровней на второй, третьей и удвоенной восстановленной несущей гармониках в зависимости от угла облучения зондирующим сигналом. Следовательно, ИП будет определяться как характер изменения уровней на второй, третьей и удвоенной восстановленной несущей гармониках и как расчетные изменения коэффициентов уравнения аппроксимации в зависимости от угла.

Построение ИП сводится к следующему алгоритму действий:

обнаружение нелинейного объекта по наличию отклика на второй и третьей гармониках переизлученного зондирующего сигнала;

определение необходимого уровня излучения для более качественного приема и регистрации данных. На данном этапе происходит регулирование мощности излучения и оптимальных подбор расстояния до объекта;

получение вида нелинейности ВАХ на основе разработанного алгоритма, который по полученным данным значений уровней комбинационных гармоник определяет коэффициенты аппроксимирующего полинома;

повторное получение ВАХ после смены угла облучения по азимуту на 1–5 градусов (дискретность может варьироваться) с помощью датчика гироскопа;

повторение всего цикла измерений по азимуту по достижении 360 градусов, т. е. после полного круга азимута со сменой угла места на 1–5 градусов.

В результате полученные данные можно представить в виде трех графиков для каждого коэффициента полинома, аппроксимирующего ВАХ нелинейного объекта, которые и будут составлять ИП. Пример такого ИП в виде трехмерного графика для квадратичного коэффициента полинома, аппроксимирующего ВАХ диода Д220, представлен на рис. 1. По осям X и Y отложены соответственно градусы угла азимута и угла места, по оси Z значение квадратичного коэффициента. На рис. 2 представлен тот же ИД, но в виде изображения, на котором номера строк и столбцов – это углы места и азимута, а яркость соответствует числовому значению расчетного квадратичного коэффициента.

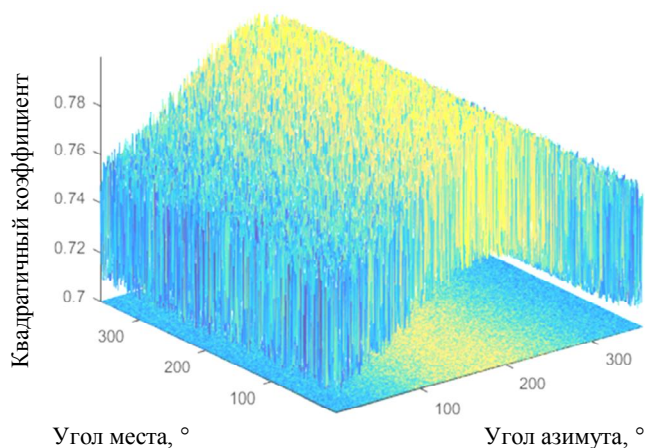


Рис. 1. Идентификационный портрет диода Д220 по квадратичному коэффициенту в виде графика

В результате цифровой обработки данных, полученных при оперативном обследовании, алгоритм поиска определяет степень подобия идентификационных портретов и принимает решение по отнесению исследованного объекта к определенному классу РЭС, который визуализируется в графическом интерфейсе пользователя на персональном компьютере в режиме реального времени, что снижает нагрузку на

оператора, повышает уровень обнаружения и достоверности идентификации, а следовательно, снижает вероятность объявления ложной тревоги.

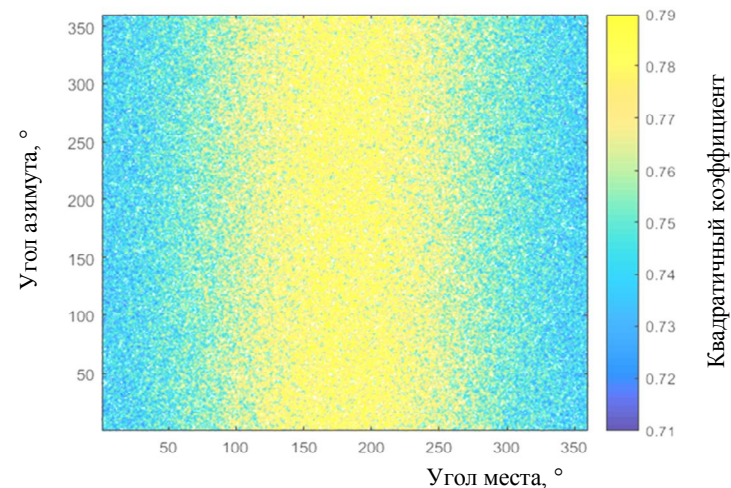


Рис. 2. Идентификационный портрет диода Д220 по квадратичному коэффициенту в виде изображения

УДК 004:34

Т.Г. Чудиловская

ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В последние годы стремительно развиваются технологии облачных вычислений (англ. cloud computing), которые предлагают удаленный (в том числе через интернет) доступ пользователей к хранилищам данных, вычислительным ресурсам и программным приложениям.

Национальный институт стандартов и технологий США выделяет три модели облачных вычислений: IaaS (инфраструктура как сервис), PaaS (платформа как сервис) и SaaS (программное обеспечение как сервис).

Среда облачных вычислений – это совокупность вычислительных ресурсов в виде виртуальной машины, предоставляемых пользователю с помощью общих сервисов доступа. Физический уровень облачной системы состоит из аппаратных ресурсов, которые необходимы для