

УДК 621.396.96

ЗАЛЕВСКИЙ Г.С.<sup>1</sup>, МУЗЫЧЕНКО А.В.<sup>2</sup>, СУХАРЕВСКИЙ О.И.<sup>1</sup>**МЕТОД РАДИОЛОКАЦИОННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ  
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ РЕЗОНАНСНЫХ РАЗМЕРОВ,  
РАСПОЛОЖЕННЫХ В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СРЕДЕ**<sup>1</sup>Харьковский университет Воздушных Сил,  
Украина, Харьков, 61023, ул. Сумская 77/79<sup>2</sup>ООО Научно-производственное предприятие «Аэротехника-МЛТ»,  
Украина, Киев, 03190, ул. Баумана 12

**Аннотация.** Рассматривается математическая модель системы радиолокационного обнаружения и идентификации объектов различных типов, расположенных в грунте или других диэлектрических средах. В предлагаемой модели характеристики рассеяния трехмерных объектов резонансных размеров вычисляются путем решения интегральных уравнений Фредгольма 2-го рода для эквивалентных плотностей токов на поверхности объекта. На основе полученных данных разработан метод обнаружения и идентификации объектов заданных типов, предусматривающий анализ их собственных резонансных частот. Оцениваются потенциальные возможности разработанного метода по обнаружению и идентификации мин различных типов

**Abstract.** Mathematical model of a radar detection and identification system to be used for finding different objects buried in the ground or in other dielectric media is considered. In the suggested model scattering characteristics of 3D resonant objects are calculated by solving 2nd kind Fredholm integral equations for equivalent current densities on the object's surface. Based on the obtained results we derive a method of detection and identification for specific types of objects which incorporates analysis of their natural resonant frequencies. Potentialities of the developed method for detection and identification of different types of mines are estimated

**Ключевые слова:** идентификация, обнаружение, противопехотная мина, противотанковая мина, радиолокатор подповерхностного зондирования, anti-personnel mine, anti-tank mine, detection, ground penetrating radar, GPR, identification

**1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

Противотанковые и противопехотные мины, устанавливаемые в грунт, представляют серьезную угрозу не только для военных, но и для гражданского населения стран, пострадавших от военных конфликтов. В последние десятилетия разработан целый ряд устройств (систем) поиска мин, основанных на разных физических принципах [1–4], которые потенциально обладают существенно большими возможностями по сравнению со стандартными миноискателями, стоящими на вооружении армий стран мира. Вместе

с тем главным недостатком известных систем, которые используются для поиска мин в грунте, является малая вероятность правильного обнаружения мин и высокий уровень ложных тревог [1–4].

Обширную научную библиографию, касающуюся современных достижений в области обнаружения объектов, расположенных в материальной среде (подповерхностных объектов, ПО), можно найти в работах [1–11]. Рядом преимуществ при решении рассматриваемой задачи обладают радиолокаторы подповерхностного зондирования (РЛПЗ) [3, 5–7, 9–12], в частности с точки зрения информа-