

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОХОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ ЧЕРЕЗ СЛОЙ С КВАДРАТИЧНОЙ И ДРОБНО-ПОЛИНОМИАЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТЯМИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ

М.В. Давидович, Ю.В. Стефюк

Рассмотрены и решены интегральные уравнения для дифракции сильной плоской электромагнитной волны на слое с дробно-полиномиальной и кубической нелинейностями. Решения получены несколькими численными методами: последовательных приближений, минимальных невязок, разложением в степенной ряд, Рунге–Кутты, типа Штермера, а также в ряде случаев аналитически. Показана возможность сверхэкспоненциального затухания, ограничения мощности и ряд других эффектов, характерных для полу-проводниковой плазмы в режиме ударной ионизации.

Ключевые слова: Нелинейное волновое уравнение, дифракция, электромагнитное туннелирование, полупроводниковая плазма, ударная ионизация, ограничение мощности, жесткие дифференциальные уравнения.

NONLINEAR ELECTROMAGNETIC WAVE PASSING THROUGH THE LAYER WITH QUADRATIC AND FRACTIONALLY-POLYNOMIAL PERMITTIVITY DEPENDENCES ON AMPLITUDE

M.V. Davidovich, J.V. Stephuk

The integral equations for powerful flat electromagnetic wave diffraction on nonlinear dielectric layer with cubic nonlinearity and fractionally-polynomial permittivity dependence on wave amplitude have been considered and solved. There are results which have been obtained by several numerical methods: series approaching, minimal discrepancy, power series expansion, and Runge–Kutt methods. Also the some analytical results are presented. The possibilities of power limiting, super-exponential damping and some other effects in semi-conducting plasma have been shown by numerical simulation.

Keywords: Nonlinear wave equation, diffraction, electromagnetic tunneling, semiconductor plasma, impact ionization, power limiting, stiff differential equations.