Возбуждение поверхностных волн при падении неоднородной электромагнитной волны на границу плазмы

Карташов И.Н., Кузелев М.В.

Физический факультет МГУ, г. Москва, Россия, igorkartashov@mail.ru

В работе рассматривается возбуждение волн Е-типа цилиндрическим источником в системе, состоящей из диэлектрического и плазменного полупространств, разделенных вакуумным промежутком толщиной , то есть диэлектрическая проницаемость системы имеет вид

  (1)

где  – плазменная частота,  – частота столкновений.

Выбор такой системы продиктован теми соображениями, что возбуждение поверхностной волны на границе раздела плазма-вакуум внешним источником невозможен ввиду невозможности согласования фазовых скоростей объемной и поверхностной волн. При падении из диэлектрика электромагнитной волны на границу диэлектрик-вакуум, при угле падения больше критического, волна в вакуум не проникает, а экспоненциально затухает и становится возможным согласование этой волны с поверхностной плазменной волной на границе плазма-вакуум. Более того, в случае цилиндрического или сферического источника всегда найдется группа плоских волн в разложении поля источника, обеспечивающая эффективное возбуждение поверхностной плазменной волны. В то же время, в рассматриваемой геометрии поверхностная плазменная волна уже не будет собственной волной электродинамической системы, поэтому в настоящей работе рассматриваются волны для геометрии, определяемой формулой (1). Рассмотрение задачи ведется, как при помощи численного нахождения контурных интегралов, так и при помощи оценки интегралов методом перевала. В частности, получены спектры и пространственное распределение волн, возбуждаемых в системе. Показано, что даже в бездиссипативной системе () поверхностная волна оказывается затухающей за счет переизлучения в диэлектрическое полупространство. При этом ее возбуждение происходит не во всей области частот, а только при .