

# Плазмон-поляритоны и плазмоны в пространственно-неоднородных структурах

М. Э. Дурач

СПбГПУ, С.-Петербург, Россия

В последние годы возрос интерес к изучению поведения электромагнитного поля в неоднородных структурах, особенно в низкоразмерных и периодических микро- и наноструктурах [1, 2]. Присутствие в компонентах структуры значительной концентрации носителей заряда приводит к необходимости учета пространственной дисперсии. Однако для существующей теории пространственной дисперсии важна однородность среды. Это объясняет ограниченность ее применения к рассматриваемым в современной физике структурам [3].

В данной работе построена теория электромагнитного поля в твердотельной пространственно-неоднородной плазме, с произвольными волновыми функциями электронов. Для этого развит подход, обобщающий описание поля в однородной плазме [4] и двумерном однородном электронном газе [5]. Найдены уравнения для потенциального и соленоидального неоднородных полей, т.е. плазмона и плазмон-поляритона, определяющие их дисперсию и пространственное распределение. Выявлена величина, которая определяет связь плазмона и плазмон-поляритона. Теория позволяет получать экранирование заряда, а также рассеяние электромагнитных волн неоднородной плазмой. На основе результатов работы исследована дисперсия и пространственное распределение плазмон-поляритона и плазмона в вырожденном неоднородном электронном газе.

Полученные результаты позволяют описывать электромагнитное поле в структурах с пространственно-неоднородным распределением электронов.

Автор выражает благодарность своему научному руководителю А. Ю. Машову за ценные замечания и помощь в работе.

## Литература

- [1] W.L. Barnes, A. Dereux, T.W. Ebbesen, *Nature*, **424**, 824–830 (2003).
- [2] E. Yablonovitch, *Scientific American*, Dec. 2001, p. 47.
- [3] В. М. Агранович, В. Л. Гинзбург, *Кристаллооптика с учетом пространственной дисперсии и теория экситонов*, М., Наука, 1979.
- [4] J. Lindhard, *Det. Kong. Danske Vid. Selskab. Dan. Mat. Fys. Medd.*, **28** (8), 1–57 (1954).
- [5] D. A. Dahl, L. J. Sham, *Phys. Rev. B*, **16**, 651–661 (1977).