

## Экстраординарное пропускание света плотноупакованным монослоем субмикронных металлических частиц

Качан С.М.<sup>1</sup>, Понявина А.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>Институт физики им. Б.И.Степанова НАН Беларуси

Явление экстраординарного пропускания (ЭП) света, открытое для перфорированных субмикронными отверстиями металлических пленок [1], становится предметом все более активных исследований и находит эффективное применение в области наносенсорики и оптоэлектроники. Суть явления ЭП заключается в резонансном увеличении интенсивности света, проходящего через перфорированные металлические пленки, что связано с возбуждением поверхностных плазмон-поляритонов.

Физическим аналогом такой дифракционной структуры можно считать монослой плотноупакованных субмикронных металлических частиц, характеризуемый субволновым масштабом неоднородностей (рис. 1). Возникновение поверхностных плазмонных мод на отдельных частицах и электродинамические эффекты в частично-упорядоченном монослое также могут приводить к формированию полосы ЭП в видимом диапазоне [2]. В максимуме полосы коэффициент пропускания  $T$  (80%, см. рис. 2) может в 19 раз *превышать* пропускную способность свободного от частиц пространства слоя.

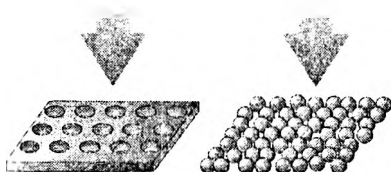


Рис.1 Планарные металлические структуры с субволновым масштабом неоднородности

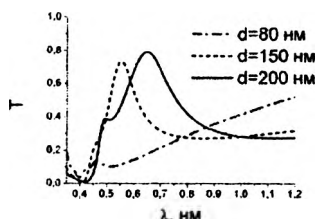


Рис.2 Спектры пропускания плотноупакованных монослоев серебряных частиц, отличающихся диаметром  $d$

Мы исследовали механизмы многократного усиления пропускательной способности монослоя субмикронных частиц серебра разных размеров и поверхностных концентраций, и установили важную роль в формировании полосы ЭП поверхностных мод высших порядков и интерференционных эффектов с участием рассеянных волн.

[1] T.W. Ebbesen et al. // Nature V. 391, p. 667 (1998).

[2] A. Ponyavina, S. Kachan. «Plasmonic spectroscopy of densely packed and layered metallic nanostructures», Chapter in the book «Polarimetric Detection, Characterization, and Remote Sensing» Ed. By M.Mishchenko, Ya. Yatskiv, V.Rozenbush, G.Videen. Springer. – 2011. – P.383-408 .