

Однородное отражение от плазмонной метаповерхностиЕ.В. Кузнецов¹, А.М. Мерзликин^{1,2}¹Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Метаповерхности представляют собой структурированные границы раздела, состоящие из периодических или квазипериодических субволновых элементов на поверхности. Они имеют ряд удивительных свойств, в частности, в таких структурах наблюдается преломление вне плоскости падения [1], и обобщенный эффект Брюстера [2]. Кроме того, нелинейное взаимодействие метаповерхности с распространяющимся светом позволяет использовать их для создания чувствительных к поляризации рассеивателей и делителей [3], безотражательных поверхностей [2], мульти-спектральных метаповерхностей [4], голографии [5] и т.д.

Метаповерхности позволяют управлять амплитудой и фазой отраженной волны. Особенно интересно получить метаповерхность, коэффициент отражения от которой не зависит от угла падения волны. Такое однородное отражение может быть полезным для создания зеркала. Одна из проблем металлических покрытий заключается в том, что коэффициент отражения параллельного луча света от параболического зеркала различный в разных точках зеркала. Это приводит к искажению изображения. Для более четкого изображения необходимо, чтобы коэффициент отражения не зависел от угла падения.

Коэффициент отражения от однородного металлического слоя растет с увеличением угла падения волны. Для подавления роста коэффициента отражения при больших углах, мы предлагаем сделать канавочные плазмонные волноводы [6] на поверхности металлического слоя.

Показано, что такая метаповерхность существенно снижает зависимость коэффициента отражения s -поляризованной волны от угла падения. Такое однородное отражение может быть использовано для создания параболического зеркала, гофрированного канавками. В частности, показано, что такое зеркало лучше выравнивает волновой фронт от источника, помещенного в фокус, по сравнению с параболическим зеркалом, не гофрированным канавками.

Литература

1. *Francesco Aieta et al.* Reflection and refraction of light from metasurfaces with phase discontinuities. // *Jour. of Nanophotonics*. 2012. 6. p. 063532.
2. *Paniagua-Domi'nguez, Ramon et al.* Generalized Brewster effect in dielectric metasurfaces. // *Nat. Commun.* 2016. 7. p. 10362.
3. *Anders Pors and Sergey I. Bozhevolnyi.* Plasmonic metasurfaces for efficient phase control in reflection. *Opt. Express*. 2013. 21, p. 27438.
4. *Huang, C. et al.* Multi-spectral Metasurface for Different Functional Control of Reflection Waves. // *Sci. Rep.* 2016. 6. p. 23291.
5. *Huang, L. et al.* Three-dimensional optical holography using a plasmonic metasurface. // *Nat. Commun.* 2013. 4. p. 2808.
6. *Sergey I. Bozhevolnyi et al.* Channel Plasmon-Polariton Guiding by Subwavelength Metal Grooves. // *PRL*. 2005. 95. p. 046802.