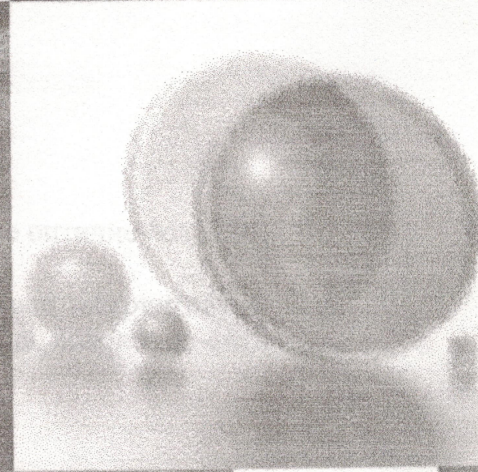
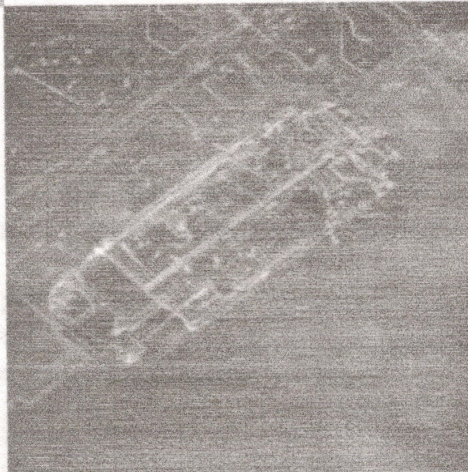
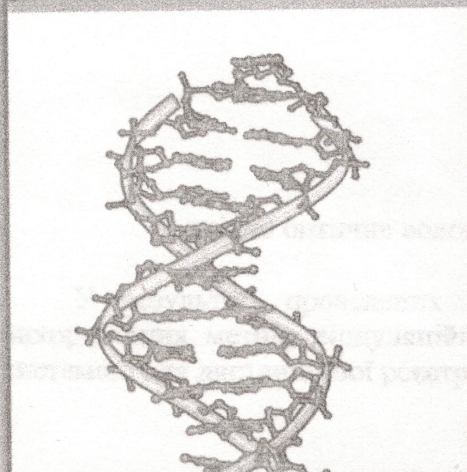
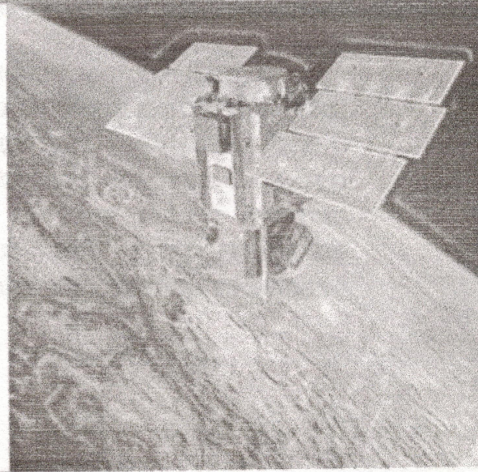
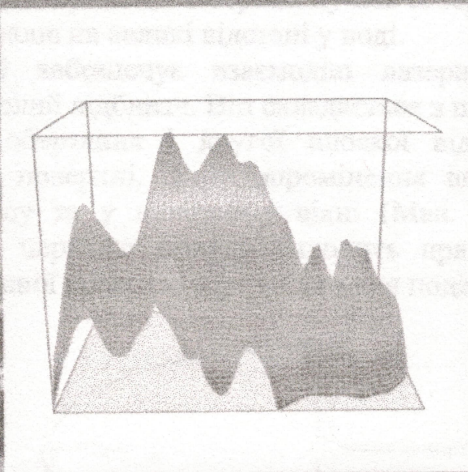
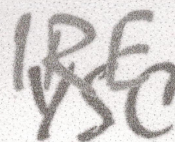


Харківської конференції молодих науковців „Радіофізика та електроніка” - Харків, Україна, 12-14 грудня 2007 р.

Інститут радіофізики та електроніки
ім. О.Я. Усикова НАН України

VII Харківська конференція молодих науковців „Радіофізика та електроніка”

Програма та збірник анотацій



Харків, Україна, 12 - 14 грудня 2007 р.

МЕТОДИКА УЧЕТА ХРОМАТИЧЕСКОЙ ДИСПЕРСИИ ПРИ РАСЧЕТЕ ЗОННОЙ СТРУКТУРЫ МЕТОДОМ РАЗЛОЖЕНИЯ ПО ПЛОСКИМ ВОЛНАМ

И.В. Гурьев, И.А. Сухоиванов, А.С. Гнатенко, В.И. Липкина

¹Lab. "Photonics", KhNURE, Kharkiv, Ukraine

e-mail: i.guryev@kture.kharkov.ua

²FIMEE, Universidad de Guanajuato, Salamanca, Mexico,

e-mail: i.sukhoivanov@ieee.org

Основными методами для расчета зонных структур фотонных кристаллов (ФК) является метод разложения по плоским волнам, а также метод конечных разностей во временных интервалах (МКР). Оба эти метода имеют ряд существенных недостатков. Метод разложения по плоским волнам не позволяет учитывать хроматическую дисперсию материала, потери и усиление излучение. С другой стороны, использование МКР может привести к потере некоторых решений, кроме того МКР требует значительно большего времени расчета.

В данной работе предложена методика учета хроматической дисперсии при расчете зонных структур методом разложения по плоским волнам. Для того, чтобы показать необходимость учета хроматической дисперсии, в работе проводится сравнение между зонными структурами, рассчитанными с учетом и без учета хроматической дисперсии.

Предложенная методика основана на множественном решении задачи на собственные значения для уравнения Гельмгольца [1]. При каждом решении показатель преломления материала изменяется в соответствии с хроматической дисперсией. После этого необходимо найти линии пересечения поверхностей, образованных множеством зонных структур, полученных для различных показателей преломления, с поверхностью, образованной параллельным переносом кривой хроматической дисперсии, на все значения волнового вектора зонной структуры. Пересечение между поверхностью хроматической дисперсии и поверхностью, образованной одной из зон, даст новую зону с учетом хроматической дисперсии. На рис. 1 показан пример такого расчета, проведенный для ФК, изготовленного из GaAs. Как видно из рис. 1в, учет хроматической дисперсии приводит к существенному сдвигу зон по оси частот.

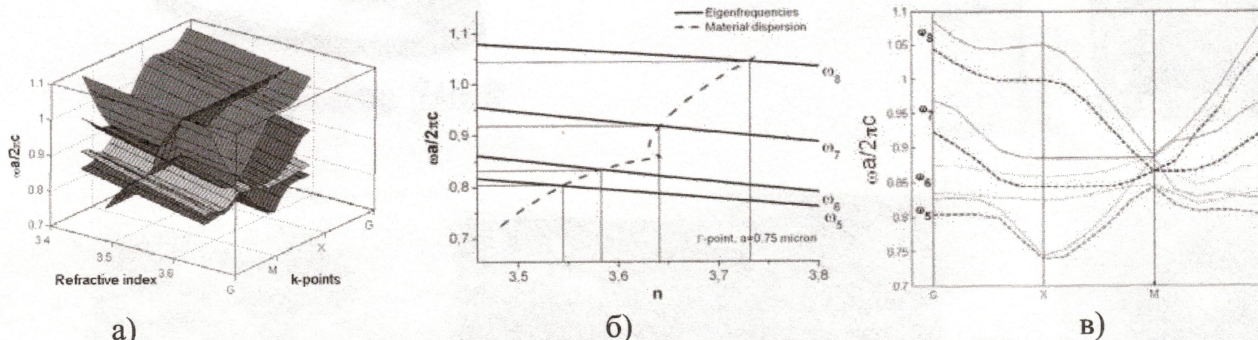


Рис. 1 – (а) Поверхности, образованные кривой хроматической дисперсии и зонной структурой ФК; (б) Зависимость собственных частот в точке Γ от показателя преломления (сплошная линия) и хроматическая дисперсия для GaAs (пунктирная линия) [2]; (в) сравнение между зонной структурой с учетом (пунктирная линия) и без учета (сплошная линия) хроматической дисперсии

[1]K. Sakoda, *Optical Properties of Photonic Crystals*, Springer Series in Optical Sciences Vol. 80, SpringerVerlag, Berlin, 2001

[2]Ioffe institute official web-site (reference data on semiconductors properties): <http://www.ioffe.rssi.ru/SVA/NSM/Semicond/GaAs/optic.html>