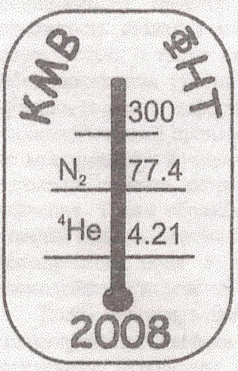
Фізико-технічний інститут низьких
температур ім. Б.І. Вєркіна
Національної академії наук України

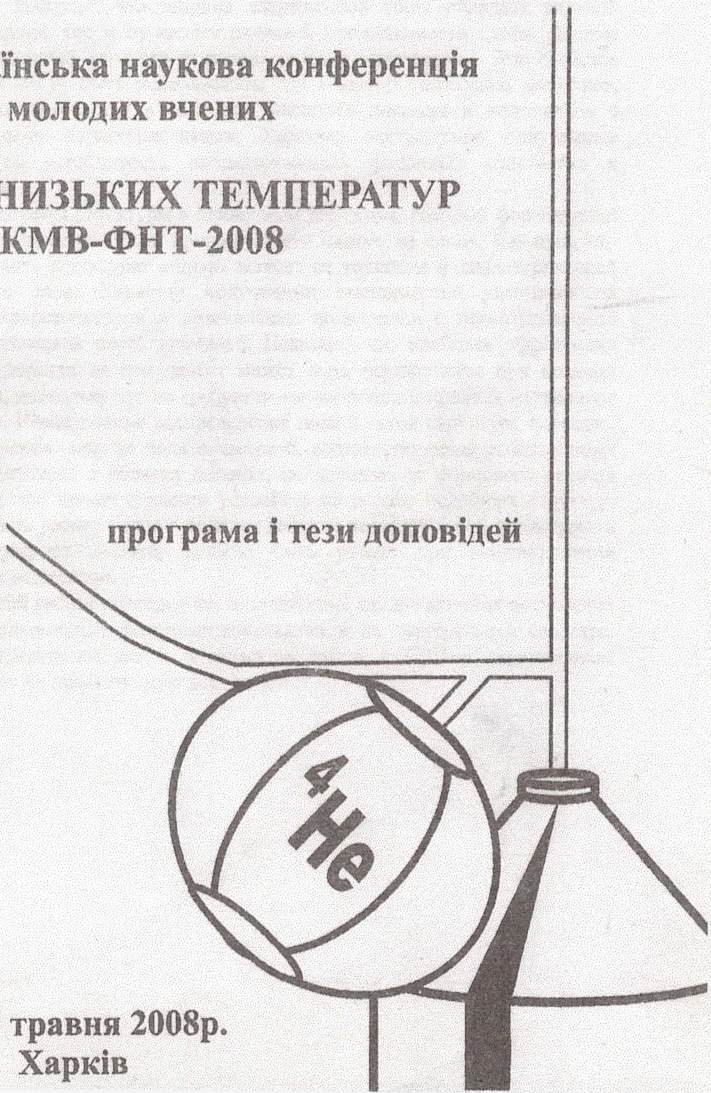
Рада молодих вчених
ФТІНТ ім. Б.І. Вєркіна НАН України

1-а Всеукраїнська наукова конференція
молодих вчених

ФІЗИКА НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР
КМВ-ФНТ-2008



програма і тези доповідей



20-23 травня 2008р.
Харків

ВЛИЯНИЕ ОПТИКО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ 1D ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ НА ИХ СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

А. Гнатенко, В. Липкина

Харьковский национальный университет радиоелектроники
61166 Харьков, пр. Ленина, 14
e-mail: *gnatenko-s@mail.ru*

В данной работе исследуется влияние геометрических и оптических параметров плоскослоистой структуры с дефектом и без, на ее спектральные свойства. С помощью метода разложения по плоским волнам получены зависимости ширины фотонной запрещенной зоны и ее центральной частоты от толщины слоев фотонного кристалла и их показателей преломления. Найдено, что ширина запрещенной зоны обладает сильной зависимостью как от толщины, так и от диэлектрической проницаемости слоев. Данные зависимости носят немонотонный характер и демонстрируют экстремумы. Эти свойства рассматриваемых структур могут быть использованы для создания полосовых фильтров, полоса отражения которых изменяется в реальном масштабе времени и волноводов с управляемыми спектральными характеристиками. Характер экстремумов полученных зависимостей указывает на устойчивость рассматриваемых фотонных кристаллов к погрешностям изготовления.

В работе также рассмотрены структуры с одиночным дефектом, который формируется изменением толщины или диэлектрической проницаемости одного из слоев. Найдено, что частота антирезонанса в таких структурах сильно зависит от толщины и диэлектрической проницаемости дефектного слоя. Характер полученных зависимостей указывает на возможность создания микрорезонаторов и резонансных волноводов с перестраиваемой добротностью, а также оптических переключателей. Показано, что наиболее эффективно выбор положения уровня дефекта на оси частот может быть осуществлен при помощи вариации толщины дефекта, поскольку это не требует введения дополнительных материалов в технологический процесс. Исследование распределения поля в такой структуре показало, что максимальная концентрация энергии поля с частотой, соответствующей собственному состоянию дефекта, сосредоточена в области дефекта, не зависимо от волнового вектора излучения. Таким образом, при проектировании устройств на основе подобных структур, активная область должна быть расположена в области дефекта периодической структуры, а распределение поля в пределах дефекта должно быть учтено при моделировании взаимодействия излучения с веществом.

Таким образом, в данной работе проведен систематический анализ влияния оптических и геометрических свойств одномерных фотонных кристаллов на их спектральные свойства. Полученные результаты применимы как в оптическом, так и в СВЧ и терагерцовом диапазоне, что обуславливает их практическую значимость.