

УДК 621.383.2

**ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ФОТОННО-КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ
ГЕТЕРОСТРУКТУР**

Нгуен Мань Кыонг

*Студент 3 курса, бакалавриат**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана**Научный руководитель: Е.В.Панфилова,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Фотонно - кристаллические (ФК) наноструктуры представляют и значительный практический интерес, особенно в связи с возможностями использования их оптических свойств в нанотехнологии. Фотонные кристаллы – периодические структуры, которые имеют периодическое изменение показателя преломления в различных направлениях и для различных длин волн. Фотонные кристаллы отличаются от других материалов наличием фотонной запрещенной зоны (ФЗЗ), то есть зоны, в которой запрещено пропускания для определенных длин волн.

ФК гетероструктуры могут расцениваться в качестве материалов с заданной конфигурацией дефектов. Свойства структуры в этом случае определяются количеством и типом дефектов. Если в строго периодическую структуру ввести дефект, то эффект будет таким же, как от введения дефекта в структуру полупроводника. Новое собственное состояние появляется в ФЗЗ с энергией, соответствующей собственной частоте дефекта. Есть другая важная деталь, на которую необходимо обратить внимание. Собственная частота дефектного состояния не зависит от волнового вектора излучения. Эта собственная частота дефекта одна и та же для всех направлений распространения излучения.

Гетероструктуры перспективны для использования во многих областях фотоники, например, в управлении спонтанным излучением, в оптических изоляторах, нелинейных элементах, микрострурированных волокнах. Лазеры с фотонными кристаллами позволят получить лазерную генерацию при малых порогах, это так называемые низкопороговые и беспороговые лазеры [1].

В последние годы объектами изучения стали многослойные ФК гетероструктуры с различными периодами решетки (рис.1), позволяющие усилить анизотропию оптических свойств системы, что открывает новые возможности управления потоками электромагнитного излучения [2]. Такие структуры содержат композицию не менее двух фотонных кристаллов с различными ФЗЗ, находящихся в оптическом контакте.

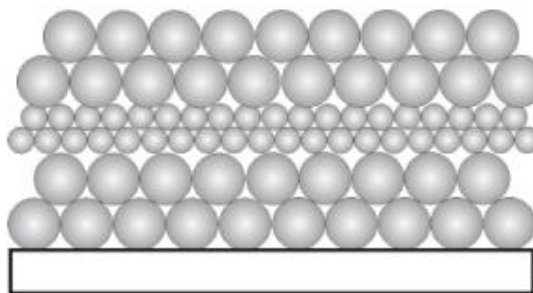


Рис.1 Схематичное изображение опалоподобных пленок гетероструктуры

Многослойные фотонно - кристаллические гетероструктуры могут быть использованы в лазерной, оптической и компьютерной технике [3-5] в качестве элементов фотонно-кристаллических волноводов с низкими потерями, резонаторов с высоким показателем качества и высокоэффективных фильтров и быстродействующих транзисторов [6].

Однако широкому применению таких гетероструктур мешает ряд нерешенных технологических и конструктивных задач, таких как:

1. Получение монодисперсной коллоидной суспензии для формирования фотонных кристаллов с заданным периодом.
2. Определение требуемой геометрии гетероструктуры.
3. Выбор наиболее рациональных методов последовательного нанесения слоев.
4. Упрочнение полученных структур

Решение перечисленных задач позволит перейти к прикладному использованию фотонно-кристаллических гетероструктур.

Литература

1. Дегтяренко Н.Н, Каргин Н.И. Введение в физику и моделирование фотонных кристаллов// Учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ. 2012. 148с
2. Соловьёв В.Г, Ханин С.Д. Физические свойства регулярных матричных и слоистых нанокompозитов// Известия российского государственного педагогического университета им. А.И.Герцена. 2006. Т6, №15. С.177-191.
3. Кучьянов А.С, Плеханов А.И. Лазерная генерация в опалоподобных монокристаллических и гетероструктурных фотонных кристаллах// Автометрия. 2016. Т52. №6: Нанотехнологии в оптике и электронике. С.96-102.
4. Калинин Д.П, Сердобинцева В.В. От благородного опала к нанопленкам// Наука из первых рук. 2007. №4. С.22-27.
5. Романов С.Г. Распределение света в неоднородных коллоидных фотонных кристаллах: автореф. дис. ... док. физ-мат. наук. М.,2013. 23с.
6. Emanuel Istrate, Edward H. Sargent. Photonic crystal heterostructures and interfaces. Reviews of modern physics. 2006. V78. №2. p.455-481.