

Оптический транзистор на основе фотонного кристалла с рамановски усиливающим дефектом

Василий Григорьевич Архипкин¹, Сергей Александрович Мысливец²

¹ *Институт физики СО РАН, Красноярск, Россия (avg@iph.krasn.ru)*

² *Институт физики СО РАН, Красноярск, Россия (sam@iph.krasn.ru)*

Теоретически исследованы спектральные свойства одномерного фотонного кристалла (ФК) с дефектом, содержащим четырехуровневую среду с комбинационным (рамановским) усилением, в присутствии дополнительного (переключающего) лазерного излучения. Показано, что в такой фотонно-кристаллической структуре можно эффективно управлять пропусканием и отражением пробного (рамановского) излучения с помощью переключающего лазерного поля. Предложенная схема позволяет получать управляемые узкие и сверхузкие резонансы в спектрах пропускания и отражения ФК. Коэффициенты пропускания и отражения для пробного излучения могут быть усилены (больше единицы одновременно) или подавлены (близки к нулю), варьируя интенсивность переключающего поля. На этой основе предлагается новая схема полностью оптического переключателя (транзистора). Интенсивность переключающего поля, зависит от целого ряда параметров (однофотонной отстройки частоты накачки, ширины рамановского резонанса, числа периодических слоев и другие) и, как показывают оценки, может составлять от единиц мкВт/см², что соответствует единичным фотонам, до десятков мВт/см². Это обусловлено эффектом пространственной локализации дефектных мод и гигантской кросс-керровской нелинейностью для пробного поля. Данная схема имеет преимущества перед схемами, основанными на электромагнитно индуцированной прозрачности, которые активно исследуются в настоящее время.