ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ВИПРОМІНЮВАННЯ КВАНТОВИХ ТОЧОК У РАМКАХ ТЕОРІЇ СЕРЕДНЬОГО ПОЛЯ

Ющенко О.В., *доцент*; Бровкіна Д.В., *студент*

Для сучасної науки особливий інтерес на сьогоднішній день викликає розуміння основних принципів, що керують сукупністю нанооб'єктів, а саме квантових точок. Нажаль, дотепер єдиної теоретичної схеми, що дозволила б самоузгодженим чином подати поведінку ансамблю квантових точок, не існує. Тому актуальною задачею є дослідження режимів випромінювання ансамблю квантових точок в рамках синергетичної теорії, яка, як відомо, часто використовується для опису складних систем.

На основі мікроскопічного гамільтоніану, що характеризується сумою псевдоспінових операторів для кожної квантової точки, описано ансамбль із N дворівневих квантових точок. Показано, що динаміка випромінювання ансамблю квантових точок може бути подана в рамках системи Лоренца. Таке теоретичне подання передбачає, що перехід між режимами випромінювання реалізується в результаті взаємоузгодженої поведінки трьох ступенів свободи: параметру порядку, сполученого йому поля та керуючого параметру. В нашій роботі роль параметру порядку відіграє функція переходу u, що описує локальну ефективну поляризацію та задається середнім спіном. Інтенсивність когерентності ω, що пропорційна інтенсивності когерентного випромінювання, відповідає сполученому полю, а усереднена за ансамблем різниця населення двох рівнів енергій i-тої квантової точки s зводиться до керуючого параметра.

Використовуючи наближення середнього поля та адіабатичне наближення було досліджено перехід між режимами випромінювання квантових точок, що реалізується за механізмом фазового переходу другого роду. Проаналізовані умови, за яких відбувається перехід від флуктуаційного стану, коли випромінювання квантових точок не зкорельоване, до когерентного стану, коли можливе когерентне випромінювання ансамблю квантових точок. Для різного співвідношення часів зміни основних параметрів (u, ω, s) було досліджено кінетику переходу між флуктуаційним та когерентним станами.