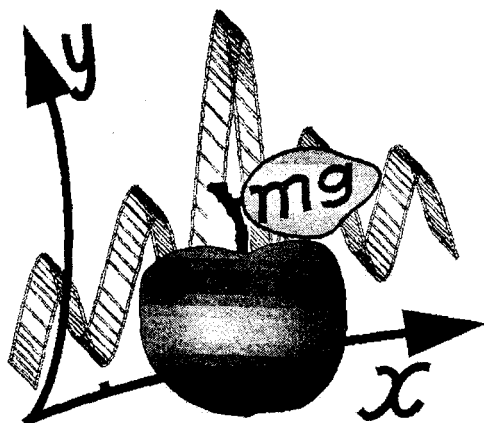


Міжнародна конференція студентів
і молодих науковців з теоретичної
та експериментальної фізики
ЕВРИКА-2011

*International Conference of Students and
Young Scientists in Theoretical and
Experimental Physics*
HEUREKA-2011

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

BOOK OF ABSTRACTS



*18-20 травня 2011 року
Львів, Україна*

*May 18-20, 2011
Lviv, Ukraine*



КВАНТОВА ТЕЛЕПОРТАЦІЯ ТА РЕЗОНАНСНА ПЕРЕДАЧА КВАНТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ДАЛЕКІ ВІДСТАНІ ВІД ОДНОГО ДВОРІВНЕВОГО АТОМА ДО ІНШОГО

В.Ю. Лазур, С.І. Мигалина, О.Ф. Павлик, О.К. Рейтій

ВДНЗ «Ужгородський національний університет»

м. Ужгород, вул. Волошина, 54

o.pavlik75@mail.ru

Серед основних фізичних проблем, пов'язаних з реалізацією ідеї квантових комп'ютерів та квантових обчислень, слід виділити пошук конкретних процесів, які виконують логічні операції [1]. У праці [2] показано принципову можливість запису квантової інформації на окремих дворівневих атомах зосередженої системи за допомогою зміни кута падіння зовнішньої світлової хвилі. Важливе значення при цьому способі запису, а також зчитуванні інформації набуває резонансна передача квантової інформації від одного атома-кубіта до іншого.

При описі резонансної взаємодії атомів, що знаходяться на досить великих (але скінчених) відстанях $R > \lambda_0$ (де λ_0 – характерна довжина хвилі в спектрах взаємодіючих атомів) поряд з миттєвою кулонівською взаємодією слід враховувати також запізнюючу взаємодію, яка залежить від швидкості світла c і зникає при $c \rightarrow \infty$. Методами квантової електродинаміки (КЕД) взаємодія двох нейтральних атомів розглядалася в працях [3-5]. У праці [3] з урахуванням тільки орбітальних степенів вільності електрона було отримано оператор електричної диполь-дипольної взаємодії двох атомних електронів. У працях [2, 4], а потім в [5, 6], проведено більш загальний у порівнянні з [3] розгляд, і на основі ефектів другого та третього порядків КЕД було отримано в електричному дипольному наближенні оператор взаємодії двох нейтральних атомів на довільній відстані один від одного.

При $R \ll \lambda_0$ запізнююча взаємодія атомів, що знаходяться в симетричному колективному стані приводить до подвоєння радіаційної ширини рівнів атомів. Для антисиметричного стану ширина близько розташованих атомів набагато менша за радіаційну і прямує до нуля при $R \rightarrow 0$. Фактично це означає, що при $R \ll \lambda_0$ запізнююча взаємодія компенсує радіаційний розпад збуджених станів атомів, що утворюють систему. Ця властивість інтерпретується як ефект ближнього поля, що може бути покладений в основу запису квантової інформації на окремих дворівневих атомах [2]. Таким чином, необхідність врахування ефектів запізнювання вже при порівняно малих ($R \ll \lambda_0$) міжатомних відстанях наглядно проявляється в суттєвій трансформації природної ширини рівнів. Можна навіть стверджувати, що оптичні властивості двоатомних систем, лінійні розміри яких менші за довжину хвилі λ_0 , повністю зумовлені запізнюючою взаємодією атомів.

[1] К.А. Вались, УФН, **175**, 3 (2005).

[2] О.Н. Гадомский, Ю.Ю. Воронов, ЖЭТФ, **121**, 1028 (2002).

[3] C.S. Chang, P. Stehle, Phys. Rev. A, **4**, 630 (1971).

[4] О.Н. Гадомский, УФН, **170**, 1145 (2000).

[5] В.Ю. Лазур, С.И. Мигалина, А.К. Рейтій, ТМФ, **158**, 391 (2009).

[6] В.Ю. Лазур, О.Ф. Павлик, А.К. Рейтій, ТМФ, **165**, 70 (2010).