ОСОБЕННОСТИ ВОЗБУЖДЕНИЯ КВАНТОВОГО ОСЦИЛЛЯТОРА КРАВЧУКА ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

О. В. Хлус

Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, г. Минск

Квантовый осциллятор Кравчука, построенный в [1], обладает одной особенностью – населенности его уровней описываются биномиальным распределением в поле произвольной формы. Таким образом, динамика этой многоуровневой системы характеризуется единственной функцией времени – параметром биномиального распределения.

Два прямоугольных импульса с различными амплитудами и длительностями, но равной площади, приводят к одинаковому значению параметра распределения к концу импульса, если их несущие частоты и амплитуды связаны определенным образом – отношение частотной отстройки к амплитуде должно оставаться постоянным. Численные расчеты, проведенные для различных импульсов, показали, что вышесказанное верно для любых двух импульсов одинаковой формы.

При резонансном возбуждении значение параметра распределения к концу импульса зависит только от площади импульса и не зависит от временной формы импульса, т. е. выполняется «теорема площадей».

Максимально возможное значение параметра распределения зависит от отношения частотной отстройки к амплитуде импульса.

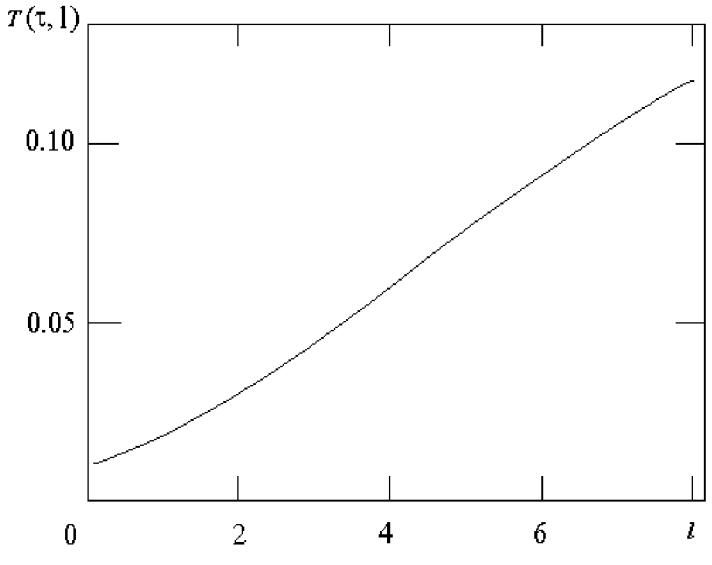
1. Савва В. А., Зеленков В. И. Динамика многоуровневых систем и Ортогональные полиномы дискретной переменной. Препринт 666. Институт физики НАН Беларуси. - Минск, 1992.

ОПТИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАТОЧНАЯ ФУНКЦИЯ БИНАРНОЙ МАРКОВСКОЙ СМЕСИ

М. С. Носкова

Институт прикладной оптики НАН Беларуси, г. Могилев

Рассматривается перенос лазерного излучения в бинарной марковской смеси в малоугловом приближении. Пучок считается гауссо-



вым и падает на плоскую поверхность смеси вдоль ее нормали. Бинарная марковская смесь — среда, состоящая из двух компонент, каждая из которых имеет свои оптические характеристики: $f_i\left(\vec{\Omega};\vec{\Omega}'\right)$ — индикатрису рассеяния; ε_i и σ_i — показатели экстинкции и рассеяния i-й компоненты, где $i=1,2$. Для решения поставленной задачи используется модель низкого порядка [1], в которой интенсивность пучка представляет собой марковский случайный процесс, удовлетворяющий условию причинности, а средняя интенсивность описывается системой двух интегро-дифференциальных уравнений.

Решая эти уравнения в малоугловом приближении, получаем систему двух дифференциальных уравнений, описывающих оптическую передаточную функцию (ОПФ) бинарной марковской смеси. Используя аппроксимацию индикатрисы рассеяния в форме Хеньи-Гринстейна, получаем приближенное решение для частного случая, когда оба компонента имеют одинаковые индикатрисы, но разные показатели экстинкции и рассеяния. В случае разных индикатрис приведено численное решение для атмосферных параметров.

На рис. 1 представлена зависимость ОПФ $T(\tau,1)$ от размера неоднородностей смеси l при фиксированном значении безразмерной оптической глубины $\tau=16$ для атмосферных параметров. При увеличении l от 0.1 до 8 значение ОПФ возрастает почти в три раза.

Результаты анализа показывают, что ОПФ бинарной марковской смеси существенно зависит от разности оптических характеристик компонент смеси и размера неоднородностей и может в несколько раз превосходить ОПФ эквивалентной однородной среды с усредненными оптическими параметрами.

1. Valentyuk A. N. // J. Quant. Spectr. Radiat. Transfer. - 1995. - Vol. 53, № 6. - P. 693-704.