

## Четвертый Семинар памяти Д.Н.Клышко в Московском университете

17–19 мая 2005 г. в Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова прошел 4-й Семинар памяти Д.Н.Клышко. С полным основанием можно утверждать, что этот семинар, участие в котором приняли практически все ведущие российские специалисты в области квантовой оптики и квантовой информации, стал традиционным. По материалам докладов было подготовлено 7 статей, которые мы и публикуем в этом выпуске «Квантовой электроники». И хотя это лишь часть представленных докладов, мы полагаем, что публикуемые статьи правильно отражают тематику и дух семинара.

Программу и аннотации докладов 4-го Семинара памяти Д.Н.Клышко, а также информацию о трех предыдущих семинарах, состоявшихся в 2001, 2002 и 2004 гг., можно найти на сайте <http://qopt.phys.msu.su>.

С.П.Кулик, А.Н.Пенин, М.В.Чехова

PACS 32.80.Pj; 42.50.Vk

## Формирование двумерных нерасплывающихся атомных волновых пакетов в поле двух стоячих световых волн

М.А.Ефремов, С.В.Петропавловский, М.В.Федоров, В.П.Шляйх, В.П.Яковлев

*Рассмотрен процесс формирования двумерных нерасплывающихся атомных волновых пакетов, образующихся при взаимодействии пучка двухуровневых атомов с двумя стоячими световыми волнами, которые поляризованы в одной плоскости. Механизмом, обеспечивающим бездисперсионную динамику частиц, является баланс двух процессов – быстрого убывания атомной волновой функции вдали от узлов поля вследствие спонтанных переходов в нерезонансные состояния и квантового уширения волновых пакетов, формирующихся в малых окрестностях узлов поля. Для перехода  $j_g = 0 \leftrightarrow j_e = 1$  найдены зависящие от координат амплитуды и фазы образующихся двумерных волновых пакетов.*

**Ключевые слова:** атомная оптика, волновые пакеты, литография.

### 1. Введение

Данная работа продолжает исследование [1, 2] нерасплывающихся волновых пакетов, образующихся при взаимодействии плоской атомной волны со стоячей световой волной. Напомним, что в строго резонансном случае, когда частота лазерного излучения совпадает с частотой рабочего перехода двухуровневых атомов, динамика частиц определяется чисто мнимым периодическим потенциалом, учитывающим необратимую спонтанную релаксацию атомов с верхнего уровня на другие нерезонансные уровни. Выбывание частиц из процесса взаимо-

действия с полем (за счет перехода на нерезонансные уровни) приводит с течением времени к исчезновению (удалению) значительных участков атомной плоской волны во всех областях пространства за исключением окрестностей узлов поля, где населенность верхнего рабочего уровня мала. В узлах поля формируются узкие волновые пакеты, испытывающие квантовое уширение вследствие принципа неопределенности Гейзенберга. Конкуренция двух процессов – квантового уширения пакета и удаления его периферии вследствие необратимой спонтанной релаксации – приводит к стационарному значению ширины сформировавшихся около узлов волновых пакетов [1].

В работе [1] найдено аналитическое решение нестационарного уравнения Шредингера с линеаризованным около узла поля мнимым потенциалом, которое полностью согласуется с недавним уникальным экспериментом [2].

В настоящей работе полученные результаты обобщаются на двумерный случай, когда атомный пучок взаимодействует с двумя перпендикулярно поляризованными стоячими световыми волнами. В этом случае вблизи узлов поля задача сводится к нестационарному дву-

М.А.Ефремов, М.В.Федоров. Институт общей физики им. А.М.Прохорова РАН, Россия, 119991 Москва, ул. Вавилова, 38; e-mail: fedorov@ran.gpi.ru

С.В.Петропавловский, В.П.Яковлев. Московский инженерно-физический институт (государственный университет), Россия, 115409 Москва, Каширское ш., 31; e-mail: petropavlovsky@theor.mephi.ru, yakovlev@theor.mephi.ru

W.P.Schleich. Abteilung für Quantenphysik, Universität Ulm, D-89069 Ulm, Germany

Поступила в редакцию 23 мая 2005 г.