

ВОЗМОЖНЫЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СООТНОШЕНИЯ В СИСТЕМЕ АТОМОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДВУХ ИЛИ ТРЕХ ИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНФИГУРАЦИЙ*

В.В. Скобелев, В.П. Красин, С.В. Копылов

Московский политехнический университет, г. Москва, Россия

Данная работа является обобщением и дальнейшим развитием наших предыдущих, в которых рассматривались системы атомов в пространственных конфигурациях $1+3$, $2+3$ и $1+2+3$. Некоторые результаты этих работ, относящиеся к вероятностным переходам атомов из одной конфигурации в другую и числам атомов в этих конфигурациях, получаются из результатов данной работы в качестве частного случая.

Ключевые слова: *пространственные конфигурации, атомы, вероятность, среднее количество атомов.*

Введение

В настоящее время весьма актуальной является проблематика, связанная с экспериментально подтвержденным и весьма вероятным существованием атомов с пространственно-одномерными и двумерными электронными структурами [1–4]. Но общее теоретическое обоснование одновременного и вытекающего из экспериментов существования атомов в различных пространственных конфигурациях до недавнего времени отсутствовало. В предыдущей работе [5] одного из авторов на основании общих принципов квантовой механики [6] была предпринята подобная попытка.

Следует заметить, что при условии симметрии (а также и эквивалентности) пространственных конфигураций $D=1,2$ относительно «выделенной» $D=3$ в системе атомов с двумя $1+3$, $2+3$ или тремя $1+2+3$ их возможными конфигурациями в работе [5] был рассмотрен лишь частный случай: считалось, что вероятность $W(1,2 \rightarrow 3)$ переходов $1,2 \rightarrow 3$ равна единице. Это отвечало одной из наиболее вероятных при проведении экспериментов в $D=3$ ситуации, когда среднее число атомов в $D=3$ имело максимальное значение $N_{3\max} \equiv N_{\max}$, а в $D=1,2$ – минимальное: $N_{1\min} = N_{2\min} = N_{\min}$.

В данной работе на основании вероятностных представлений, излагаемых, например, в классическом курсе квантовой механики [6], мы находим возможные значения средних чисел атомов в системах $1+3$, $2+3$ или $1+2+3$, в том числе и в общем случае при $W(1,2 \rightarrow 3) \equiv z \leq 1$, с сохранением симметрии (и эквивалентности) конфигураций $D=1,2$ относительно $D=3$.

Предварительные результаты, касающиеся самой возможности существования такой системы $1+2+3$ с вероятностными переходами между различными пространственными конфигурациями атомов, были приведены в нашей работе [7] (и далее см. ссылки в ней). В разд. 2 данной работы в целях полноты изложения мы приводим и используем некоторые необходимые для дальнейшего результаты этой работы [7]. В разд. 3 найдены также средние числа атомов в этой системе $1+2+3$, соответствующие физическому диапазону значений параметра z : $z_{\min} \leq z \leq 1$ с определением его минимального значения $z_{\min}$ и диапазонов средних чисел атомов в Приложении. Принципиальное отличие от работы [7] состоит в представлении фигурирующих в данной работе физических величин в функции от вероятностного параметра z , который играет роль «свободного», что и позволяет найти указанные диапазоны (а также и диапазоны других вероятностных параметров).

Системы же $1+3$, $2+3$ в этом аспекте (т.е. для общего случая значений $z \leq 1$) в данной работе вообще рассматриваются впервые (разд. 1).

1. Вероятности переходов и относительные числа атомов в системах $1+3$, $2+3$

Как указано выше, в целях обобщения соответствующих результатов [5] и при неизменном общем числе атомов $N_{1,2} + N_3 = N = \text{const}$ в системах $1+3$, $2+3$ в данной работе полагаем

$$W(1,2 \rightarrow 3) = z \quad (1)$$

с включением значения $W(1,2 \rightarrow 3) = 1$ [5] в качестве частного случая.

* Статья подготовлена в рамках выполнения базовой части государственного задания ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» (проект FZRR-2020-0027).

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>