

ЛИТЕРАТУРА

1. Голомяк Н. Н. *мл. ФТП*, 19, 1529 (1985).
2. Попов Ю. М. *Квантовая радиофизика*, 31, 59 (1965).
3. Алексанян А. Г., Алексанян Ал. Г., Никогосян Г. С. *Изв. АН Армении, Физика*, т. 27, вып. 2, с. 107—115 (1992).
4. Янке Е., Эмде Ф., Лёви Ф. *Специальные функции*. Изд. Наука, М., 1968.
5. Алексанян Ал. Г., Алексанян А. Г., Аллахвердян Р. Г. *Квантовая электроника*, т. 2, 1648 (1975).

ԱՆՀԱՍՏԱՍԻՐԱԿՇԻՌ ԼԻՑԻՆ ԿՐՈՂՆԵՐԻ ԻՆԵՐՏԻՑԻԱ ՔՈՇԵՌԻՄՔ ՔՉԵ-ՈՎ
ԿԻՍԱՀԱՂՈՐԳՉԱՅԻՆ ՏԱՐԱԿԱՄԵՐՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻՄ

Ա. Գ. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, ԱԼ. Գ. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Գ. Ս. ՆԻԿՈՍՅԱՆ

Աշխատանքում հաշվված են տարբերակների բաշխման ֆունկցիաները ՔՉԵ-ով կիրառվող լիցինային տարակամպերներում ներքին նրկու կենտրոնների համար՝ ախտահարական և օպտիկական ֆոնների վրա ներմիջադեպային և միջմիջադեպային սերտացիայի դեպքում:

ENERGY DISTRIBUTION OF NONEQUILIBRIUM CHARGE CARRIERS IN SEMICONDUCTOR HETEROSTRUCTURES WITH QWS

A. G. ALEKSANYAN, AL. G. ALEKSANYAN, G. S. NIKOGOSYAN

For the intracubband and intersubband relaxation of charge carriers on acoustic and optical phonons, the distribution functions of hot electrons in the semiconductor heterostructures with QWS are calculated.

Изв. АН Армении, Физика, т. 27, вып. 2, с. 84—88 (1992)

УДК 539.186.22:546.32

ЧЕТЫРЕХФОТОННЫЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС С ВОЗБУЖДЕННОГО УРОВНЯ $4P_{3/2}$ АТОМА КАЛИЯ

А. Д. ГУКАСЯН, Г. С. САРКИСЯН, В. О. ЧАЛТЫКЯН

Институт физических исследований АН Армении

(Поступила в редакцию 4 апреля 1991 г.)

Впервые в присутствии буферного газа в парах калия получено вынужденное ультрафиолетовое излучение на длине волны 3834 \AA . Исследованы зависимости линии излучения на $\lambda = 3834 \text{ \AA}$ от давления буферного газа интенсивности возбуждающих излучений и плотности атомов калия. Предлагается четырехфотонный параметрический механизм образования линии 3834 \AA .

В работе [1] наблюдалось излучение на длине волны $\lambda = 3834 \text{ \AA}$, совпадающей с длиной волны антистоксова ВЭКР на электронных переходах между уровнями $5P_{3/2}$, $4P_{3/2}$ атома калия при двухфотонном возбуждении уровня $6S_{1/2}$.

Получен рост интенсивности этой линии с увеличением плотности паров калия в интервале $N_k = 1,4 \cdot 10^{14} - 5,3 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$. Эксперимент проведен в «чистых» парах калия (без буферного газа). Предполагается, что наблюдаемое излучение обусловлено четырехфотонным параметрическим процессом. Слабое излучение на $\lambda = 3834 \text{ \AA}$ наблюдалось также в работе [2], в тех же условиях возбуждения.

В настоящей работе указанная УФ линия получена при наличии буферного газа, в тех же условиях возбуждения. Исследованы зависимости интенсивности линии вынужденного излучения от давления буферного газа, плотности атомов калия и интенсивности возбуждающих излучений.

Эксперимент проведен по схеме, описанной в работах [1, 2, 3]. В центр кюветы со смесью паров калия и буферного газа фокусировались возбуждающие излучения рубинового лазера и стоксова компонента его ВКР в нитробензоле. Длина рабочей части кюветы составляет 15 см. Выходящее из кюветы излучение исследовалось на спектрографе ИСП-30. Регистрация проводилась как в направлении распространения возбуждающих излучений, так и в обратном направлении.

Частота излучения рубинового лазера $\nu_p = 14400 \text{ см}^{-1}$, ширина $\sim 0,1 \text{ см}^{-1}$, частота излучения первой стоксовой компоненты ВКР в нитробензоле $\nu_c = 13055 \text{ см}^{-1}$, ее ширина $\sim 3 \text{ см}^{-1}$. Частота ν_c на 12 см^{-1} больше частоты перехода $4S_{1/2} - 4P_{3/2}$ атома калия, величина $\nu_p + \nu_c = 27451 \text{ см}^{-1}$ на 4 см^{-1} больше частоты перехода $4S_{1/2} \rightarrow 6S_{1/2}$.

Мощность излучения рубинового лазера 50—60 МВт, стоксового излучения—10 МВт. Длительности импульсов составляли 20 и 15 нс соответственно. Плотность мощности возбуждающих излучений при фокусировке в кювете линзой с фокусным расстоянием 37 см достигала 1 ГВт/см^2 . Изменение интенсивности возбуждающих излучений осуществлялось стопой стеклянных пластинок, расположенных перед кюветой с калием, так что интенсивности обоих возбуждающих излучений менялись одинаково.

Регистрация спектров проводилась на фотопластинках типа ORWO ZU-21. В каждом импульсе измерялась энергия возбуждающего рубинового лазера, для чего определенная часть излучения рубинового лазера направлялась на калориметр ИМО-2.

Эксперименты проводились в интервале плотностей атомов калия $N_k = 1,2 \cdot 10^{13} - 7,6 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$ ($T_c = 150 - 550$), давления буферного газа $P_6 = 4 - 600$ Торр. Интенсивность линии излучения определялась с помощью методики фотографической фотометрии.

Экспериментальная зависимость интенсивности линии излучения на $\lambda = 3834 \text{ \AA}$ от давления буферного газа гелия приведена на рис. 2.

Рост интенсивности исследуемой линии с повышением давления буферного газа до 90 Торр связан со столкновительным увеличением на-

селенности уровня $4P_{3/2}$ [4]. При дальнейшем увеличении давления буферного газа происходит с одной стороны, перераспределение населенностей компонент дублета $4P_{3/2, 1/2}$ с другой стороны — столкновительное заселение уровня $6S_{1/2}$, наблюдавшееся в [5] по измерениям интенсивности линии ИК излучения на переходе $6S_{1/2} \rightarrow 5P_{1/2, 3/2}$. Этими процессами обусловлен, очевидно, спад интенсивности линии при $P_6 > 90$ Торр. При $P_6 > 250$ Торр линия не наблюдается.

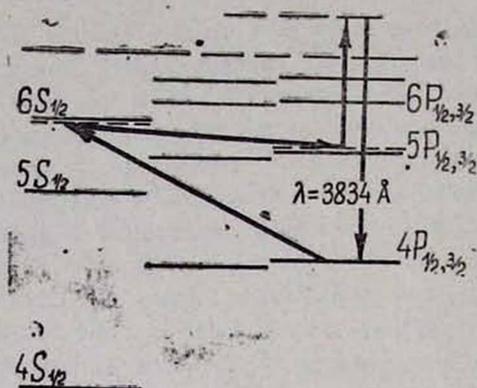


Рис. 1. Схема энергетических уровней атома калия.

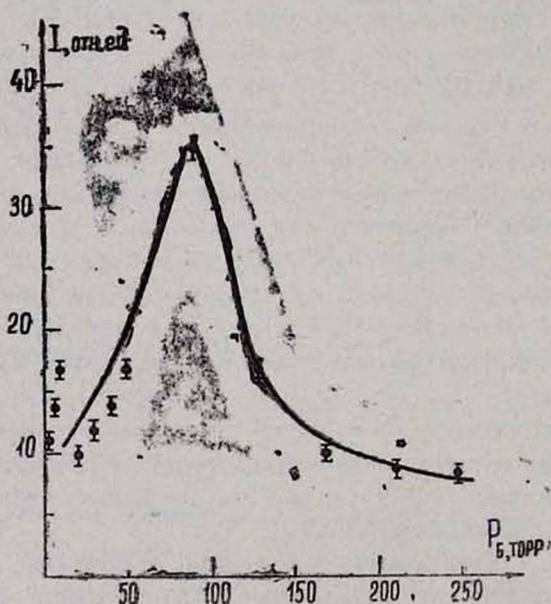


Рис. 2. Зависимость интенсивности линии 3834 \AA (I_c) от давления буферного газа при $N_k \sim 2,3 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$, $I_A \sim 1 \text{ ГВт/см}^2$, I_c в относительных единицах.

Исследования зависимости интенсивности линии от плотности паров калия и от интенсивности накачки излучения показывают, что име-

ется порог испускания изучаемой линии как по интенсивности, так и по плотности числа активных атомов. Последний наблюдается при $N_k = 6 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$ и давлении буферного газа равном 10 Торр. Зависимость интенсивности линии от плотности числа атомов калия также имеет пик при $N_k = 1,5 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$, спад при больших плотностях обусловлен, видимо, гасящими столкновениями между самими активными атомами. Порог по интенсивности равен 15 МВт, дальнейший рост с интенсивностью носит характер близкий к экспоненциальному в интервале 8—60 МВт.

Наличие указанных порогов обусловлено существованием минимального отношения плотности числа буферных и активных атомов, при котором процесс параметрического испускания на $\lambda = 3834 \text{ \AA}$ преобладает над столкновительным перебросом активных атомов с уровня $4P_{3/2}$ на $6S_{1/2}$, $4P_{1/2}$. Это соотношение, рассчитанное по кривой (для точки $P_6 = 250 \text{ Торр}$), приведенной на рис. 2, и по кривой зависимости интенсивности линии от плотности числа атомов калия одинаково (для точки порога) ~ 20 . Эксперименты показали отсутствие вынужденных резонансных излучений с верхних возбужденных уровней, отсутствие исследуемой УФ линии при обратном направлении регистрации, а также направленность излучения на $\lambda = 3834 \text{ \AA}$ при регистрации в направлении возбуждения. Эти факты говорят в пользу вынужденного параметрического четырехфотонного механизма излучения линии на $\lambda = 3834 \text{ \AA}$, в котором из хорошо заселяющегося состояния $4P_{3/2}$ [4] поглощаются два фотона рубинового лазера и испускаются фотоны стокса инфракрасного и УФ излучения 3834 \AA . $2 \nu_p - \nu_c = \nu_q$. Возможен и шестифотонный параметрический процесс с основного уровня $4S_{1/2}$. Однако увеличение интенсивности линии УФ излучения с ростом P_6 говорит в пользу 4-х фотонного параметрического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yatsko Sh., M. Rokni, JEEE, Quantum Electronics, July, QE-3, 529 (1967).
2. Мовсисян М. Е., Овакимян Т. О. ДАН АрмССР, 64, 101 (1977).
3. Мовсисян М. Е. и др. Оптика и спектроскопия, 41, 525 (1976).
4. Мовсисян М. Е., Шавоян С. В., Папоян А. В. Изв. АН Армении, Физика, 25, 216 (1990).
5. Дабоян А. А. и др. ЖЭТФ, 85, вып. 4 (10), 1203 (1983).

ՔԱՌԱՅՈՏՈՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐԻԿ ՊՐՈՑԵՍ ԿԱԼԻՈՒՄԻ ԱՏՈՄԻ ԳՐԳՌՎԱՍԸ $4P_{3/2}$ ՄԱԿԱՐԳԱԿԻՑ

Ա. Դ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ, Գ. Ս. ՍԱՐԿՍՅԱՆ, Վ. Հ. ԶԱՏԻՎՅԱՆ

Բուֆերազնի զազի ապայությունը կալիումի զուրչինեում դիտվել է ստիպողական ուղարամանուշկազույն ճառագայթում 3834 \AA ալիքի երկարությունը: Ուսումնասիրված են $\lambda = 3834 \text{ \AA}$ ալիքի երկարությունը դիտվող ինտենսիվության կախումը բուֆերային զազի ճնշումից, կալիումի առամների թվի խտությունից և զրգող ճառագայթման ինտենսիվությունից: Առաջարկված է 3834 \AA ալիքի երկարությունը դիտվող ճառագայթման զարամանության մեխանիզմը:

FOUR-PHOTON PARAMETRIC PROCESS FROM AN EXCITED LEVEL $4P_{3/2}$ OF POTASSIUM ATOM

A. D. GHUKASYAN, G. S. SARKISYAN, V. O. CHALTIKYAN

Stimulated ultraviolet radiation of 3334 Å wavelength in potassium vapor was observed for the first time in the presence of buffer gas. The dependencies of line intensity on the pressure of buffer gas, the intensity of exciting radiation and on the density of potassium atoms were investigated. The four-photon parametric mechanism of the rise of 3334 Å line is proposed.

Изв. АН Армении, Физика. т. 27, вып. 2, с. 88—92 (1992)

УДК 539.186.3:537.632.4

ЧАСТОТНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ФАРАДЕЕВСКОГО ВРАЩЕНИЯ ПЛОСКОСТИ ПОЛЯРИЗАЦИИ В ПАРАХ НАТРИЯ ПРИ НАЛИЧИИ БУФЕРНОГО ГАЗА

А. М. БАДАЛЯН

Институт физических исследований АН Армении

(Поступила в редакцию 4 апреля 1991 г.)

В работе показано, что измерением зависимости угла фарадеевского вращения линейно-поляризованного излучения от частоты в парах натрия можно получить зависимость разности населенностей между уровнями атома от расстройки. Экспериментально показано также, что влияние буферного газа существенно различно на адиабатическом и статическом крыльях линий D_1 , D_2 .

Удельный угол фарадеевского вращения плоскости поляризации линейно-поляризационного излучения в атомарной среде определяется выражением [1]

$$\Phi l = \alpha (J_1 - J_2) \frac{\pi e^2 f_{12} \Delta N \Omega_H}{\Delta^2}, \quad (1)$$

где J_{12} и g_1 , g_2 — полные моменты и статические веса уровней атомов среды, $\alpha (J_1 - J_2) = m g_1 - (m \pm 1) g_2$, f_{12} — сила осциллятора перехода (1) — (2), $\Omega_H = \mu H / \hbar$ — ларморовская частота во внешнем постоянном магнитном поле H , а $\omega_0 - \omega$ (ω_0 — частота перехода) — расстройка резонанса, Γ — полная столкновительная ширина линии. Индуцированная квазирезонансным возбуждающим излучением и столкновениями стационарная разность населенностей ΔN при полной термализации по магнитным подуровням равна [2]

\hbar — постоянная Планка с чертой.