



Ідентифікатор подання: 121

Тип: Секційна доповідь

## Динаміка зв'язаної внутрішньої електронної конверсії

вівторок, 27 травня 2025 р. 15:55 (20 хвилин)

Загально відомо, що ядро може розряжатися по конверсійному каналу, лише коли енергія збудження ядра перевищує енергію зв'язку електрона в атомі. Однак, експерименти [1,2] з сильно іонізованим  $^{125}\text{Te}$  довели, що внутрішня конверсія може відбуватися не лише в неперервний спектр, а і в зв'язані атомні рівні. Відповідна теорія була побудована в [2-4]. Сам процес одержав назву зв'язана внутрішня конверсія (ЗВК). Раніш ЗВК розраховувалась лише в другому наближенні теорії збурень. Ми ж використовуємо теорію розпаду Гольдбергера-Ватсона, враховуємо всі порядки по збуренню – оператору взаємодії з електромагнітним полем як ядра, так і електронів. Це дало змогу прослідкувати залежність ЗВК від часу  $t$ . Вважається, що при  $t=0$  ядро знаходиться в збудженому стані з енергією  $E_0$ , а електрон в стані з енергією  $\epsilon_i$ . Потім ядро випромінює віртуальний  $\gamma$ -квант і переходить в основний стан з нульовою енергією, а електрон поглинає цей фотон і переходить в збуджений стан з енергією  $\epsilon_f$ . При цьому система (ядро + електрон) попадає в один із проміжних станів  $|c\rangle = |I_g M_g\rangle |j_e m_e\rangle$ . У випадку відсутності надтонкого розщеплення резонансних рівнів, вони вироджені по магнітним квантовим числам ядра і електрона. Задача спрощується у випадку, коли лише один проміжний рівень є близьким до початкового. Процес ЗВК відбувається ефективно, якщо параметр відстроювання  $\delta = E_0 + \epsilon_i - \epsilon_f$  мал. Ми порахували імовірність розпаду ядра по каналу ЗВК в проміжку часу від 0 до  $t$ . Тоді для повної імовірності розпаду ядра по каналу ЗВК ми одержали таку ж саму формулу, що і для оберненого процесу – ядерного збудження при електронних переходах [5]:

$$P_{ЗВК} = (\Gamma/\Gamma_i) |E_{int}|^2 [ \delta^2 + (\Gamma/2)^2 ]^{-1},$$

де  $\Gamma_i$  та  $\Gamma_f$  – ширини початкового і кінцевого станів ЗВК, параметр  $E_{int}$  характеризує силу взаємодії ядра і електрона за допомогою віртуальних фотонів,  $\Gamma = \Gamma_i + \Gamma_f$  [5]. Показано, що ця формула пригодна лише у випадку коли розрядка збудженого електронного стану в початковий стан іде через ланцюжок переходів. Коли ж електронний перехід прямий з випромінюванням фотона з частотою ядерного фотона, то відбувається інтерференція ядерного і електронного переходів.

**Author:** ДЗЮБЛИК, Олексій (ІЯД)**Доповідач:** ДЗЮБЛИК, Олексій (ІЯД)**Тип засідання:** Радіаційна фізика та реакторне матеріалознавство**Класифікація за напрямком:** Радіаційна фізика та реакторне матеріалознавство