

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЖИЗНИ 1S_0 СОСТОЯНИЯ ИОНА Pr^{3+} В $SrAl_{12}O_{19}$ С УЧЕТОМ КОНФИГУРАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Студентка гр. От-67 Гуринович Я.А.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Дунина Е.Б.,

д-р физ.-мат. наук, профессор Корниенко А.А.

Витебский государственный технологический университет

Мультиплет 1S_0 иона Pr^{3+} в кристалле $SrAl_{12}O_{19}$ имеет энергию 48385 см^{-1} . Для возбуждения атома в это состояние необходимы фотоны ультрафиолетового диапазона с длиной волны 207 нм . Отчасти по этой причине, а отчасти из-за малой практической востребованности переходов с участием этого уровня, экспериментальное исследование спектроскопических свойств этого мультиплета очень скудное. Хотя с теоретической точки зрения мультиплет 1S_0 представляет значительный интерес, так как он очень близко расположен к возбужденной конфигурации $4f5d$. Поэтому эта конфигурация должна сильно влиять на люминесцентные свойства мультиплета 1S_0 . В работе [1] выполнен анализ люминесцентных свойств мультиплета 1S_0 в различных приближениях теории интенсивностей. Однако осталась не выясненной роль возбужденных конфигураций с переносом заряда. В связи с этим в данной работе выполнено более последовательный расчет времени жизни мультиплета 1S_0 с учетом как возбужденных конфигураций противоположной четности, так и конфигураций с переносом заряда.

Для этих целей была применена модифицированная теория интенсивностей, предложенная в работе [2]. Вычисленное время жизни 635 нс хорошо согласуется с экспериментальным значением 658 нс . При этом достигается более точное описание интенсивностей абсорбционных переходов, чем в стандартной теории Джадда-Офельта. Кроме того, было установлено, что в кристалле $SrAl_{12}O_{19}$ существенное влияние на интенсивности переходов оказывают эффекты ковалентности.

Литература

1. Application of original and modified Judd-Ofelt theories to the 1S_0 state of Pr^{3+} -doped $SrAl_{12}O_{19}$ and LaF_3 / S.Wang et al // Physica B. – 2007. – Vol. 387. – P. 86–91.
2. Kornienko, A.A. Dependence of the line strength of $f-f$ transitions on the manifold energy. II. Analysis of Pr^{3+} in $KPrP_4O_{12}$ / A.A. Kornienko, A.A. Kaminskii, E.B. Dunina // Phys. Stat. Sol.(b). – 1990. – Vol. 157, № 1. – P. 267–273.