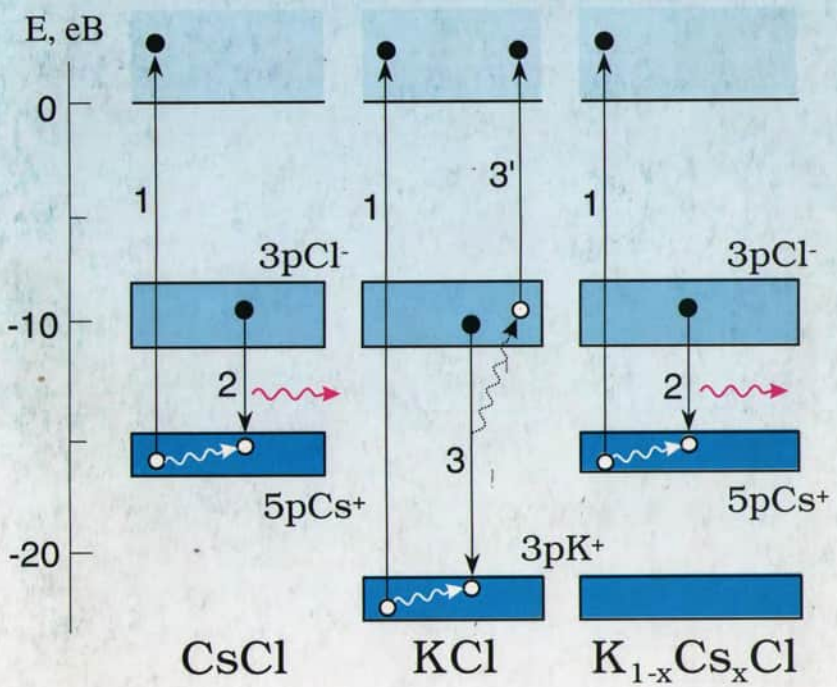
А. С. Волошиновський, П. О. Родний

ВИПРОМІНЮВАЛЬНІ ОСТОВНО-ВАЛЕНТНІ ПЕРЕХОДИ В ШИРОКОЩІЛИННИХ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ КРИСТАЛАХ



ЗМІСТ

Вступ ... 3

Розділ 1. Остовно-валентна люмінесценція широкозонних кристалів ... 6

1.1. Остовно-валентна люмінесценція – новий вид власного свічення широкозонних кристалів ... 6

1.1.1. Основні закономірності остовно-валентної люмінесценції ... 6

1.1.2. Умови виникнення та спостереження ОВЛ ... 9

1.1.3. Остовно-валентна люмінесценція бінарних галоїдних кристалів ... 13

Розділ 2. Власна остовно-валентна люмінесценція ... 21

2.1. Випромінювальні остовно-валентні переходи у кристалах ABX_3 ... 21

2.1.1. $ABCl_3$ (A=Cs; B=Mg, Ca, Sr) ... 22

2.1.2. $ABBr_3$ (A=Cs; B=Ca, Sr) ... 31

2.1.3. ABF_3 (A=Cs, Rb, K, Li; B=Mg, Ca, Ba) ... 38

2.2. Остовно-валентна люмінесценція у кристалах із структурою ельпасоліту ... 44

2.2.1. Люмінесценція $Cs_2NaLaCl_6$ ... 44

2.2.2. Остовно-валентна люмінесценція Li-вмісних ельпасолітів ... 47

2.3. Аналіз можливостей спостереження ОВЛ у системах з *d-p* та *s-p* електронною конфігурацією валентної та остовної зон ... 58

2.3.1. Рентгенолюмінесценція кристалів $CsCdCl_3$ ... 59

2.3.2. Ренгенолюмінесценція кристалів галоїдів кадмію ... 63

2.3.3. Параметри рентгенолюмінесценції кристалів галоїдів свинцю ... 67

Розділ 3. Домішкова остовно-валентна люмінесценція ... 74

3.1. Аніонне оточення ОВЛ-активного катіона та структура спектрів домішкової ОВЛ ... 76

3.1.1. Особливості ОВ-люмінесценції бікатіонних хлоридів, активованих цезієм ... 76

3.2. Розпад остовних збуджень у кристалах твердих розчинів $K_{1-x}Cs_xCl$ та $Rb_{1-x}Cs_xCl$ ... 83

3.2.1. Електрон-фононна взаємодія ... 83

3.2.2. Кінетика загасання ... 86

3.2.3. Спектри збудження домішкової ОВЛ ... 87

3.2.4. Безвипромінювальний розпад остовних збуджень на поверхні кристала ... 94

3.2.5. Концентраційні зміни у спектрах остовно-валентної люмінесценції кристалів твердих розчинів $Rb_{1-x}Cs_xCl$ ... 100

3.3. Домішкова остовно-валентна люмінесценція кристалів $Rb_{1-x}Cs_xBr$ ... 103

3.4. Взаємодія остовної дірки з електронними станами домішки ... 113

3.5. Домішкова остовно-валентна люмінесценція кристалів $K_{1-x}Cs_xCaCl_3$ і $Rb_{1-x}Cs_xCaCl_3$ ... 118

3.5.1 Механізм збудження домішкової ОВЛ у $Rb_{1-x}Cs_xCaCl_3$ ... 121

3.5.2. Параметри енергетичних зон кристалів $Rb_{1-x}Cs_xCaCl_3$ ... 124

Розділ 4. Квазімолекулярна модель остовно-валентної люмінесценції ... 128

4.1. Кластерне моделювання спектрів остовно-валентної люмінесценції ... 129

4.1.1. Метод розрахунку ... 129

4.1.2. Електронна структура кластерів $[CsCl_n]$ ... 131

4.2. Фазові переходи та ОВЛ ... 136

Розділ 5. Застосування кристалів з ОВЛ ... 142

5.1. Реєстрація нейтронів ... 142

5.1.1. Газові детектори ... 144

5.1.2. Твердотільні детектори ... 145

5.2. Люмінесценція Li-вмісних сполук активованих іонами Ce^{3+} ... 148

5.2.1. *5d-4f* люмінесценція іонів Ce^{3+} в матриці Cs_2LiYCl_6 ... 150

5.2.2. *5d-4f* люмінесценція іонів Ce^{3+} в матриці $Cs_2LiLaCl_6$ ... 155

5.2.3. Дискримінація нейтронів у змішаних γ-нейтронних потоках ... 160

5.3. Оптичне підсилення у кристалах з ОВЛ ... 162

Розділ 6. Основні закономірності спостереження ОВЛ в широкощілинних кристалах та перспективи пошуку нових ОВЛ-матеріалів ... 167

Бібліографія ... 178