

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0405U002842

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 05-07-2005

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Явецький Роман Павлович

2. Yavetskiy Roman Pavlovich

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Аспірантура/Докторантура:** ні

**Шифр наукової спеціальності:** 01.04.07

**Назва наукової спеціальності:** Фізика твердого тіла

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 16-06-2005

**Спеціальність за освітою:** 7.090102

**Місце роботи здобувача:** Інститут монокристалів НТК "Інститут монокристалів" Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 00210217

**Місцезнаходження:** 61001, м. Харків, пр. Леніна, 60

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): К 64.169.02

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

### IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут монокристалів НТК "Інститут монокристалів" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00210217

Місцезнаходження: 61001, м. Харків, пр. Леніна, 60

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

### V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.21

Тема дисертації:

1. Радіаційно-індуковані дефекти у кристалах складних боратів  $\text{Li}_{6-x}(\text{Na},\text{Mg})_x\text{Gd}(\text{BO}_3)_3:\text{Ce}$  та  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$
2. Radiation-induced defects in  $\text{Li}_{6-x}(\text{Na},\text{Mg})_x\text{Gd}(\text{BO}_3)_3:\text{Ce}$  and  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  complex borate crystals

Реферат:

1. Об'єкт дослідження - синтезовані сполуки  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{BO}_3)_3$ , модифіковані Na, Mg та активовані Ce, тверді розчини  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  ( $x=0-1$ ) та монокристали вищезазначених сполук. Мета дослідження - вивчення впливу модифікації монокристалів  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{BO}_3)_3:\text{Ce}$  натрієм і магнієм на процеси дефектоутворення під впливом іонізуючого випромінювання, встановлення природи радіаційно-індукованих дефектів у монокристалах твердих розчинів  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$ . Методи дослідження: рентгенівський дифракційний аналіз, диференційно-термічний аналіз, оптична спектроскопія, фото- та рентгенолюмінесценція, термостимульована люмінесценція. Теоретичні і практичні результати, новизна: Описані радіаційно-індуковані дефекти, які обумовлюють ТСЛ модифікованих монокристалів  $\text{Li}_{6-x}(\text{Na},\text{Mg})_x\text{Gd}(\text{BO}_3)_3:\text{Ce}$  (електронні пастки), та монокристалів твердих розчинів заміщення  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  (катіонні вакансії) в інтервалі температур  $T=300-650$  К. Визначені типи кінетики ТСЛ та енергетичні параметри пасток носіїв

заряду. Показано, що ТСЛ кристалів  $\text{Li}_{6-x}(\text{Na},\text{Mg})_x\text{Gd}(\text{BO}_3)_3:\text{Ce}$  обумовлена розпадом  $F^+$ -центру з наступною випромінювальною релаксацією іону  $\text{Ce}^{3+}$ . Встановлено, що ТСЛ кристалів  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  обумовлена термічною релаксацією вакансії літію у складі радіаційного дефекту  $\text{Eu}^{2+}\text{O}-\text{VLi}^+$  з наступною випромінювальною релаксацією іону  $\text{Eu}^{3+}$ . Встановлено факт запасання світлосуми монокристаллами  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$ , ефективність ТСЛ яких у 5 разів перевищує ефективність детектора ТЛД-100 ( $\text{LiF}:\text{Mg},\text{Ti}$ ). Сфера використання: фізика високих енергій, твердотільна дозиметрія.

2. Object of investigation -  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{BO}_3)_3$  synthesized compounds modified with Na, Mg and doped with Ce;  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  ( $x=0-1$ ) solid solutions and single crystals of these compositions. Aim of investigation is to study the influence of  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{BO}_3)_3:\text{Ce}$  crystals modification with sodium and magnesium on radiation defects formation processes; to determine the nature of radiation induced defects in single crystals of  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  solid solutions. Methods of investigation: X-ray diffraction analysis, differential-thermal analysis, optical spectroscopy, X-ray and photoluminescence, thermally stimulated luminescence. Theoretical and practical results, novelty: The radiation induced defects caused TSL of  $\text{Li}_6-x(\text{Na},\text{Mg})_x\text{Gd}(\text{BO}_3)_3:\text{Ce}$  modified single crystals (electron traps) and single crystals of  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  solid solutions (cationic vacancy) in the  $T=300-650$  K temperature range have been determined. Traps depth and thermally stimulated luminescence order kinetics have been determined. It has been shown that TSL of  $\text{Li}_6-x(\text{Na},\text{Mg})_x\text{Gd}(\text{BO}_3)_3:\text{Ce}$  crystals is caused by  $F^+$ -centers decomposition with the following radiative relaxation of  $\text{Ce}^{3+}$  ions. It has been determined that TSL of  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  crystals occurs due to thermal relaxation of lithium vacancy, forming a part of  $\text{Eu}^{2+}\text{O}-\text{VLi}^+$  complex radiation defect, with the following radiative relaxation of  $\text{Eu}^{3+}$  ions. The energy storage properties of  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  single crystals have been determined. The TSL yield of  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{Y})_{1-x}\text{Eu}_x(\text{BO}_3)_3$  crystals is 5 times higher compared with the TLD-100 one. Application fields: high energy physics, solid state dosimetry.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Толмачов О.В.

2. Tolmachev A.V.

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., 01.04.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Рогачова О.І.

2. Рогачова О.І.

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., 01.04.10

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гальчинецький Л.П.

2. Гальчинецький Л.П.

**Кваліфікація:** к.ф.-м.н., 01.04.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## Рецензенти

### VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради

Пузіков В.М.

Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні

Пузіков В.М.

Відповідальний за підготовку  
облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності



Юрченко Т.А.