

# Облікова картка дисертації (ОКД)

Шифр спецради: Д 64.169.01

Відкрита

Вид дисертації: 05

Державний обліковий номер: 0521U100991

Дата реєстрації: 30-04-2021



## 1. Відомості про здобувача

ПІБ (укр.): Безкровна Ольга Миколаївна

ПІБ (англ.): Bezкровnaya Olga Mykolayvna

Докторантура: так

Шифр спеціальності, за якою відбувся захист: 05.02.01

Дата захисту: 07-04-2021

На здобуття наукового ступеня: Доктор технічних наук (д. т. н.)

Спеціальність за освітою: хімія

## 2. Відомості про установу, організацію, у вченій раді якої відбувся захист

Назва організації: Інститут монокристалів Національної академії наук України

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ: 00210217

Адреса: проспект Науки, буд. 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Телефон: 380573410314

Телефон: 380573410229

Телефон: 380573410210

WWW: <http://www.isc.kharkov.ua>

## 3. Відомості про організацію, де виконувалася (готувалася) дисертація

Назва організації: Інститут монокристалів Національної академії наук України

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ: 00210217

Адреса: проспект Науки, буд. 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Телефон: 380573410314

Телефон: 380573410229

Телефон: 380573410210

WWW: <http://www.isc.kharkov.ua>

## 4. Відомості про організацію, де працює здобувач

**Назва організації:** Інститут монокристалів Національної академії наук України

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Код ЄДРПОУ:** 00210217

**Адреса:** проспект Науки, буд. 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

**Телефон:** 380573410314

**Телефон:** 380573410229

**Телефон:** 380573410210

**WWW:** <http://www.isc.kharkov.ua>

## 5. Наукові керівники та консультанти

### Наукові керівники

Притула Ігор Михайлович (д. ф.-м. н., професор, член-кор., 01.04.10)

### Наукові консультанти

Притула Ігор Михайлович (д. ф.-м. н., професор, член-кор., 01.04.10)

## 6. Офіційні опоненти та рецензенти

### Офіційні опоненти

Кудін Олександр Михайлович (д. т. н., с.н.с., 01.04.07)

Саввова Оксана Вікторівна (д. т. н., професор, 05.17.11)

Пилипенко Микола Миколайович (д. т. н., с.н.с., 05.02.01)

## 7. Підсумки дослідження та кількісні показники

**Підсумки дослідження:** 40 - Нове вирішення актуального наукового завдання

**Кількість сторінок:** 333

**Кількість додатків:** 4

**Ілюстрації:** 143

**Таблиці:** 21

**Схеми:** 0

**Використані першоджерела:** 326

**Кількість публікацій:** 45

**Кількість патентів:** 2

**Впровадження результатів роботи:** 35

**Мова документа:** Українська

**Зв'язок з науковими темами:** 0110U 002400, 0107U000851, 0110U002399, 0114U003152, 0117U000288

## 8. Індекс УДК тематичних рубрик НТІ

**Індекс УДК:** 620.22, УДК [548.5:546.32'11'18.21:546.28'21]-022.532

**Тематичні рубрики:** 81.09

## 9. Тема та реферат дисертації

**Тема (укр.)**

## Тема (англ.)

Composite materials based on matrices of KDP and SiO<sub>2</sub> with incorporated nanoparticles of metal oxides, organic and semi-organic molecules for nonlinear optic.

## Реферат (укр.)

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.02.01 – матеріалознавство. – Інститут монокристалів НАН України, Харків, 2021. Дисертація присвячена розробці фізико-технологічних основ створення новітніх композитних матеріалів на основі кристалів KDP з інкорпорованими наночастинками металооксидів, органічними та напіворганічними молекулами та підвищеними у порівнянні з чистим KDP нелінійно-оптичними властивостями, а також композитних матеріалів на основі прозорих золь-гель SiO<sub>2</sub>-матриць з інкорпорованими молекулами лазерних барвників (для області спектра 610–750 нм) або органічними молекулами DAST (для інфрачервоного і терагерцового випромінювання). Встановлено оптимальні режими вирощування композитів на основі KDP з водних розчинів та оптимальні діапазони концентрацій відповідних домішок в розчинах – наночастинок оксигідроксиду алюмінію Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>•nH<sub>2</sub>O (n=3,5-3,6); молекул NN'-диметилмочевини; молекул L-аргініну та L-аргінінфосфату. Вперше отримано та досліджено низку якісних композитних матеріалів на основі KDP, які демонструють корисне поєднання поліпшених нелінійно-оптичних, міцнісних, структурних і термофізичних властивостей. Запропоновано два різні підходи для отримання нових композитів на основі аморфних SiO<sub>2</sub>-матриць шляхом інкорпорування активних молекул на стадії ростового синтезу або в попередньо відпалені до температур 600–700°C SiO<sub>2</sub>-матриці. Встановлені оптимальні співвідношення компонентів для синтезу композитів на основі SiO<sub>2</sub>-матриць з лазерними барвниками. Висока оптична досконалість створених лазерних композитів обох типів на основі невідпалених та відпалених SiO<sub>2</sub>-матриць підтверджується лінійчатою структурою спектрів отриманої лазерної генерації. Встановлено вплив пористості SiO<sub>2</sub>-матриць на люмінесцентні властивості композитів з інкорпорованими молекулами DAST. Розроблені SiO<sub>2</sub>-композити можуть використовуватись для створення сучасних сенсорів і лазерів для червоної, інфрачервоної та терагерцової області спектру. Ключові слова: композити, монокристали групи KDP, наночастинки, металооксиди, SiO<sub>2</sub>-матриця, лазерні барвники, DAST, люмінесценція, нелінійно-оптичний відгук, лазерне випромінювання, терагерцове випромінювання.

## Реферат (англ.)

Technical Sciences in speciality 05.02.01. – Materials Science. – Institute of Single Crystals of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, 2021. The thesis is devoted to the development of physico-technological foundations of creation of new composite materials based on KDP crystals with incorporated metal oxide nanoparticles, organic and semi-organic molecules, and increased nonlinear optical properties in comparison with pure KDP, as well as on composite materials based on transparent sol-gel SiO<sub>2</sub>-matrices with incorporated molecules of laser dyes (for the spectral region 610–750 nm) or organic molecules DAST (for infrared and terahertz radiation). There were established optimum conditions for the growth of KDP-based composites from aqueous solutions, and optimum ranges of concentrations of the corresponding impurities in solutions – nanoparticles of aluminum oxyhydroxide Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>•nH<sub>2</sub>O (n=3,5-3,6), and NN'-dimethylurea, L-arginine and L-arginine phosphate molecules. For the first time, a number of high-quality KDP-based composite materials was obtained and investigated. This demonstrates a useful combination of improved nonlinear optical, strength, structural and thermophysical properties. Proposed were different approaches to the obtaining of new composites based on amorphous SiO<sub>2</sub>-matrices: by incorporating active molecules either during the stage of synthesis, or into SiO<sub>2</sub>-matrices pre-annealed at temperatures of 600–700°C. There were established the optimum ratios of the components for the synthesis of composites based on SiO<sub>2</sub>-matrices with laser dyes. A high optical perfection of the created laser composites of both types based on unannealed and annealed SiO<sub>2</sub>-matrices is confirmed by the linear structure of the spectra of the obtained laser generation. The influence of the porosity of SiO<sub>2</sub>-matrices on the luminescent properties of the composites with DAST was determined. The developed SiO<sub>2</sub>-composites can be used to create modern sensors and lasers for the red, infrared and terahertz regions of the spectrum. Keywords: composite materials, single crystals of KDP group, nanoparticles, metal oxides, SiO<sub>2</sub>-matrice, laser dyes, DAST, luminescence, nonlinear optical response, laser radiation, terahertz radiation.

---

**Голова спеціалізованої вченої ради:** Толмачов Олександр Володимирович (д. ф.-м. н., професор, член-кор., 01.04.10)

**Головуючий на засіданні:** Толмачов Олександр Володимирович (д. ф.-м. н., професор, член-кор., 01.04.10)

---

Підпис

М.П.

**Відповідальний за подання документів:** Добротворська М.В. (Тел.: 0573410314)

---

Підпис

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.