

ISSN 1024-588X

# ВІСНИК ЛЬВІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Серія фізична. Випуск 52

ВІСНИК ЛЬВІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Серія фізична

*Випуск 52*



2016



**VISNYK  
OF THE LVIV  
UNIVERSITY**

**Series Physics**

**Issue 52**

Scientific journal

Published 2 issue per year

*Published since 1962*

**ВІСНИК  
ЛЬВІВСЬКОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ**

**Серія фізична**

**Випуск 52**

Збірник наукових праць

Виходить 2 рази на рік

*Видається з 1962 р.*

**Ivan Franko National  
University of Lviv**

**Львівський національний  
університет імені Івана Франка**

**2016**

Друкується за ухвалою Вченої Ради  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка

Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
серія КВ № 14611–3582 Р від 28.10.2008

У “Віснику Львівського університету. Серія фізична” опубліковано статті з актуальних проблем теоретичної фізики, матеріалознавства, фізики конденсованих систем, нанофізики, фізики пучків заряджених частинок, астрономії та астрофізики.

Papers on current problems in theoretical physics, material science, metal physics, semiconductors and insulators are published in the Visnyk.

Редакційна колегія:

проф., д-р фіз.-мат. наук *П. Якібчук* (головний редактор), д-р фіз.-мат. наук *М. Ваврух* (заступник головного редактора, теоретична фізика), проф., д-р фіз.-мат. наук *А. Волошиновський* (заступник головного редактора, експериментальна фізика), проф., д-р фіз.-мат. наук *С. Мудрий* (відповідальний за випуск), проф., д-р фіз.-мат. наук *В. Ткачук*, проф., д-р фіз.-мат. наук *В. Капустяник*, проф., д-р фіз.-мат. наук *П. Костробій*, проф., канд. фіз.-мат. наук *О. Миколайчук*, проф., д-р фіз.-мат. наук, ст.н.сп. *Б. Новосядлий*, проф., д-р фіз.-мат. наук *М. Романюк*, проф., д-р фіз.-мат. наук *В. Стадник*, проф., д-р фіз.-мат. наук *А. Франів*, доцент, канд. фіз.-мат. наук *А. Королишин*, проф., д-р фіз.-мат. наук *І. Щерба*, проф., д-р фіз.-мат. наук *І. Болеста*, доцент, д-р фіз.-мат. наук, гол.н.сп. *В. Склярчук*, д-р фіз.-мат. наук, пров.н.сп. *О. Петрук*, д-р фіз.-мат. наук, ст.н.сп. *Б. Мелех*.

Professor *P. Yakibchuk* — Editor-in-Chief  
Professor *M. Vavrukh* — Assistant Editor  
Professor *A. Voloshinovskii* — Assistant Editor  
Professor *S. Mudry* — Managing Editor

Відповідальний за випуск *Степан МУДРИЙ*

**Адреса редакційної колегії:**  
Львівський національний  
університет імені Івана Франка,  
фізичний факультет,  
вул. Кирила і Мефодія, 8, 79005 Львів  
тел.(032) 239-45-00, 239-44-29  
e-mail: visnyk.lnu@gmail.com

**Editorial office address:**  
Ivan Franko National University of Lviv,  
Faculty of Physics,  
8 Kyrylo and Mefodiy St.,  
UA-79005 Lviv, Ukraine  
tel. +(38) (032) 239-45-00, 239-44-29

<http://physics.lnu.edu.ua/research/our-publisher>

Редактор: С. МУДРИЙ  
Технічний редактор: С. СЕНИК  
Комп'ютерна верстка: В. ПРИСЯЖНЮК, К. ТРАЧ

---

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ, ВИДАВЦЯ І ВИГОТОВЛЮВАЧА:

Львівський національний університет  
імені Івана Франка.  
вул. Університетська, 1, 79000 Львів, Україна  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої  
справи до Державного реєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої  
продукції. Серія ДК № 3059 від 13.12.2007 р.

Формат 70x100/16.  
Ум. друк. арк. 21,8  
Тираж прим. Зам.

© Львівський національний університет  
імені Івана Франка, 2016

## ЗМІСТ

## МАТЕМАТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ

<i>Х.Гнатенко</i> Співвідношення невизначеностей у некомутивному фазовому просторі.....	3
<i>О.Григорчак, В.Пастухов</i> Енергія основного стану і розмиття Бозе-конденсату в Бозе-газі з далекодіючими силами.....	9
<i>І.Вакарчук, Г.Паночко, В.Пастухов</i> Метод функціонального інтегрування у проблемі бозе-полярона.....	17
<i>В.Васюта</i> Зв'язані стани в потенціалі $-\gamma/r^2$ в просторі зі спіноювою некомутивністю координат.....	28
<b>ПРОБЛЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ФІЗИКИ</b>	
<i>Р.Білик, У.Людкевич</i> Мікронеоднорідна структура рідкого індію.....	34
<i>І.Бордун, І.Кухарський, І.Половинко, М.Партика</i> Вплив концентрації активатора на спектральні та кінетичні характеристики катодолюмінесценції тонких плівок $Y_2O_3:Eu$ .....	42
<i>М.Чилій, А.Жишкович, А.Васьків, В.Вістовський, Т.Демків, А.Волошиновський</i> Люмінесцентні властивості наночастинок $SrF_2:Ce$ різного розміру.....	55
<i>А.Кашуба, Р.Брезвін, А.Франів, В.Стадник, О.Бовгира, В.Франів</i> Зміна двопронезаломлення твердих розчинів заміщення $In_xTl_{1-x}I$ з температурою.....	67
<i>В.Стадник, М.Рудиш, Р.Брезвін, П.Щепанський</i> Електронна структура та оптичні властивості кристалу літій-амоній сульфату $\alpha$ -модифікації.....	74
<i>Н.Квашинівська</i> Аналіз та порівняння впливу інтеркаляції на електрохімічні властивості $InSe$ та $GaSe$ .....	85
<i>В.Склярчук, Ю.Плевачук, М.Дуфанець</i> Структурно-чутливі властивості модельних високоентропійних сплавів.....	91
<i>Н.Фтомин, Я.Шопа, І.Судак</i> Моделюванняк оноскопічних картин одновісних кристалів.....	102
<i>П.Щепанський, В.Стадник, Р.Брезвін, М.Рудиш</i> Рефрактивні параметри кристалів $K_{1.75}[NH_4]_{0.25}SO_4$ .....	108

## CONTENTS

## MATHEMATIC PROBLEMS OF PHYSICS

<i>Kh.Gnatenko</i> Uncertainty relations in noncommutative phase space.....	3
<i>O. Hryhorchak, V. Pastukhov</i> Ground state energy and Bose condensate depletion in Bose gas with long-range forces.....	9
<i>I.Vakarchuk, G.Panochko, V.Pastukhov</i> Path-integrals method in the Bose-polaron problem.....	17
<i>V.Vasyuta</i> Boundary states in potential $-\gamma/r^2$ in space with spin noncommutativity of coordinates.....	28
PROBLEMS OF EXPERIMENTAL PHYSICS	
<i>R.Bilyk, U.Liudkevych</i> Microinhomogeneous structure of liquid indium.....	34
<i>I.Bordun1, I.Kukharsky, I.Polovynko, M.Partyka</i> Influence of activator concentration into spectral and kinetic characteristics of cathodoluminescence in thin films $Y_2O_3:Eu$ .....	42
<i>M.Chylyi, A.Zhyshkovych, A.Vaskiv, V.Vistovsky, T.Demkiv, A.Voloshinovskii</i> Luminescent properties of $SrF_2:Ce$ nanoparticles of different size.....	55
<i>A.Kashuba, R.Brezvin, A.Franiv, V.Stadnyk, O.Bovgyra, V.Franiv</i> The temperature behavior birefringence of $In_xTl_{1-x}I$ solid state solution.....	67
<i>V.Stadnyk, M.Rudysh, R.Brezvin, P.Shchepanskyi</i> Electronic structure and optical properties of lithium-ammonium sulphate crystal of $\alpha$ -modification.....	74
<i>N.Kvashnivska</i> Analysis and comparison of the impact of intercalation on the electrochemical properties of $InSe$ and $GaSe$ .....	85
<i>V.Sklyarchuk, Yu.Plevachuk, M.Dufanets</i> Structure-sensitive properties of model high-entropy liquid alloys.....	91
<i>N.Ftomyn, Y.Shopa, I.Sudak</i> Modeling the conoscopic patterns of uniaxial crystals.....	102
<i>P.Shchepanskyi, V.Stadnyk, R.Brezvin, M.Rudysh</i> Refractive parameters of $K_{1.75}[NH_4]_{0.25}SO_4$ crystals.....	108