

**VISNYK  
OF THE LVIV  
UNIVERSITY**

**Series Physics**

**Issue 46**

Scientific journal

Published 1 issue per year

*Published since 1962*

**ВІСНИК  
ЛЬВІВСЬКОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ**

**Серія фізична**

**Випуск 46**

Збірник наукових праць

Виходить 1 раз на рік

*Видається з 1962 р.*

**Ivan Franko National  
University of Lviv**

**Львівський національний  
університет імені Івана Франка**

**2011**

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 металів, напівпровідників та діелектриків.

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 *І. Вакарчук* (головний редактор), проф., д-р фіз.-мат. наук *П. Якібчук* (заступник головного редактора), проф., д-р фіз.-мат. наук *Я. Шона* (відповідальний секретар), проф., д-р фіз.-мат. наук *Л. Блажиєвський*, проф., д-р фіз.-мат. наук *І. Болеста*, проф., д-р фіз.-мат. наук *М. Ваврух*, проф., д-р фіз.-мат. наук *А. Волошиновський*, проф., д-р фіз.-мат. наук *Я. Довгий*, проф., д-р фіз.-мат. наук *В. Капустяник*, проф., д-р фіз.-мат. наук *Р. Луців*, д-р фіз.-мат. наук, ст. н. сп. *Б. Новосядлий*, проф., д-р фіз.-мат. наук *Б. Павлик*, проф., д-р фіз.-мат. наук *І. Половинко*, проф., д-р фіз.-мат. наук *М. Романюк*, проф., д-р фіз.-мат. наук *В. Савчин*, проф., д-р фіз.-мат. наук *З. Стасюк*, проф., д-р фіз.-мат. наук *Й. Стахіра*, проф., д-р фіз.-мат. наук *В. Ткачук*

Professor *I. Vakarchuk* — Editor-in-Chief  
Professor *P. Yakibchuk* — Assistant Editor  
Professor *Ya. Shona* — Managing Editor

Відповідальний за випуск *Ярослав Шона*

**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@physics.wups.lviv.ua](mailto:visnyk@physics.wups.lviv.ua)

<http://www.electronics.wups.lviv.ua/visnyk/>

**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

Редактор: А. ГАБРУК  
Технічний редактор: С. СЕНИК  
Комп'ютерна верстка: Н. ГЛАДКА

---

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, 2011

Збірник наукових праць

**Вісник Львівського університету**

**СЕРІЯ ФІЗИЧНА**

*Випуск 46*

*2011*

Підп. до друку \_\_.\_\_.2011. Формат 70×100/16. Папір друк.  
Друк на різогр. Гарнітура Times New Roman. Умовн. друк. арк.

Тираж \_\_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Львівський національний університет імені Івана Франка.  
79000 Львів, вул. Університетська, 1.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного  
реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої  
продукції.

Серія ДК № 3059 від 13.12.2007 р.