

UKRAINIAN JOURNAL OF PHYSICS

ISSN 0372-400X

# УКРАЇНСЬКИЙ ФІЗИЧНИЙ ЖУРНАЛ

---

**2** ТОМ 58  
2013  
VOLUME



RECOGNISED BY THE EUROPEAN  
PHYSICAL SOCIETY



**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ****EDITORIAL BOARD**

А. Г. ЗАГОРОДНИЙ (головний редактор)  
 В. Г. ЛИТОВЧЕНКО (заступник головного редактора)  
 С. М. РЯБЧЕНКО (заступник головного редактора)  
 Л. П. ЯЦЕНКО (заступник головного редактора)  
 Г. М. МОРОЗОВСЬКА (відповідальний секретар редколегії)

І. В. БЛОНСЬКИЙ	Е. Г. ПЕТРОВ
М. С. БРОДИН	А. М. ПОГОРЕЛИЙ
Л. А. БУЛАВІН	І. В. СИМЕНОГ
І. М. ВИШНЕВСЬКИЙ	М. С. СОСКІН
І. С. ГАНДЖА	М. В. СТРИХА
М. П. КОЗЛОВСЬКИЙ	В. Й. СУГАКОВ
В. М. ЛОКТЄВ	П. М. ТОМЧУК
А. Г. НАУМОВЕЦЬ	М. Ф. ШУЛЬГА
М. Г. НАХОДКІН	В. М. ЯЩУК

A. G. ZAGORODNY (Editor-in-Chief)  
 V. G. LITOVCHENKO (Deputy Chief Editor)  
 S. M. RYABCHENKO (Deputy Chief Editor)  
 L. P. YATSENKO (Deputy Chief Editor)  
 A. N. MOROZOVSKA (Executive Secretary)

I. V. BLONSKY	E. G. PETROV
M. S. BRODIN	A. N. POGORELYI
L. A. BULAVIN	I. V. SIMENOG
I. N. VISHNEVSKI	M. S. SOSKIN
I. S. GANDZHA	M. V. STRIKHA
M. P. KOZLOVSKI	V. I. SUGAKOV
V. M. LOKTEV	P. M. TOMCHUK
A. G. NAUMOVETS	M. F. SHULGA
N. G. NAKHODKIN	V. M. YASHCHUK

**МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА РАДА****INTERNATIONAL ADVISORY EDITORIAL BOARD**

В. Г. БАР'ЯХТАР (Київ)	Р. К. ПУРІ (Чандігарх, Індія)
Ф. ВАГНЕР (Греїфсвальд)	Г. СЕМЕНОВ (Ванкувер)
П. ВАНДЕНПЛАС (Брюссель)	І. ТІГІНЯНУ (Кишиневу)
Н. ГОЛОНЬЯК (Урбана)	В. ТІРРІНГ (Відень)
Ю. ДАРЕВИЧ (Торонто)	З. ФРАЙТ (Прага)
М. КОЛВАС (Варшава)	ДЖ. К. ФУРДИНА (Нотер Дам)
О. Д. ЛАВРЕНТОВИЧ (Кент, США)	П. ХАНГІ (Аугсбург)
Ю. ЛУ (Пекін)	НГУЄН ВАН Х'ЄУ (Ханой)
І. Г. НЕІЗВЕСТНИЙ (Новосибірськ)	К. ЧІОФІ д. АТТІ (Рим)
С. Г. ОВЧІННИКОВ (Красноярск)	Г. ШИМЧАК (Варшава)
Ю. ПОЖЕЛА (Вільно, Литва)	Р. ЯЦКІВ (Кембрідж, США)

V. G. BARYAKHTAR (Kyiv)	R. K. PURI (Chandigarh, India)
F. WAGNER (Greifswald, Germany)	G. SEMENOFF (Vancouver)
P. VANDENPLAS (Brussels)	I. TIGINYANU (Chisinau)
N. HOLONYAK (Urbana)	W. THIRRING (Vienna)
J. DAREWYCH (Toronto)	Z. FRAIT (Prague)
M. KOLWAS (Warsaw)	J. K. FURDYNA (Notre Dame)
O. D. LAVRENTOVICH (Kent, USA)	P. HANGGI (Augsburg)
J. LU (Beijing)	NGUYEN VAN HIEU (Hanoi)
I. G. NEIZVESTNY (Novosibirsk)	C. CIOFI degli ATTI (Rome)
S. G. OVCHINNIKOV (Krasnoyarsk)	H. SZYMCAK (Warsaw)
J. POZELA (Vilnius, Lietuva)	R. JACKIW (Cambridge, USA)

Адреса редакції  
 Інститут фізики НАН України  
 Редакція УФЖ  
 Просп. Науки, 46, Київ 03028,  
 тел. 525 09 11;  
 E-mail: [ujphys@iop.kiev.ua](mailto:ujphys@iop.kiev.ua)  
 Адреса Журналу в Інтернеті: <http://ujp.bitp.kiev.ua>

Друкується за постановою редакційної колегії журналу  
 (українською, російською та англійською мовами)

Свідоцтво про державну реєстрацію Серія КВ № 156 від 15.10.93

Відповідальний секретар редакції І.Л. МАКАРЕНКО  
 Редактори Ю.І. КОВАЛЬЧУК, Т.В. КОВАЛЕНКО

Оригінал-макет для прямого репродукування виготовлено  
 комп'ютерною групою Інституту теоретичної фізики  
 ім. М. М. Боголюбова НАН України

Підп. до друку 05.02.2013. Формат 84 × 108/16. Папір офс.  
 Друк. офс. Ум.-друк. арк. 10,5. Обл.-вид. арк. 12,0.  
 Тираж 107 прим. Зам.3479. Ціна 60,00 грн.

Видруковано ВД "Академперіодика" НАН України,  
 01004 м. Київ-4, вул. Терещенківська, 4

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 544 від 27.07.01