

UKRAINIAN JOURNAL OF PHYSICS

ISSN 0372-400X

# УКРАЇНСЬКИЙ ФІЗИЧНИЙ ЖУРНАЛ

---

**1** TOM 58  
2013  
VOLUME



RECOGNISED BY THE EUROPEAN  
PHYSICAL SOCIETY



**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

А. Г. ЗАГОРОДНІЙ (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. СИМЕНОВ
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

**EDITORIAL BOARD**

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. VISHNEVSKII	M. S. SOSKIN
I. S. GANDZHA	M. V. STRIKHA
M. P. KOZLOVSKII	V. I. SUGAKOV
V. M. LOKTEV	P. M. TOMCHUK
A. G. NAUMOVETS	M. F. SHULGA
N. G. NAKHODKIN	V. M. YASHCHUK

**МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА РАДА**

В. Г. БАР'ЯХТАР (Київ)  
Ф. ВАГНЕР (Грейфсвальд)  
П. ВАНДЕНПЛАС (Брюссель)  
Н. ГОЛОНЬЯК (Урбана)  
Ю. ДАРЕВИЧ (Торонто)  
М. КОЛВАС (Варшава)  
О. Д. ЛАВРЕНTOVИЧ (Кент, США)  
Ю. ЛУ (Пекін)  
І. Г. НЕІЗВЕСТНИЙ (Новосибірськ)  
С. Г. ОВЧІННИКОВ (Красноярск)  
Ю. ПОЖЕЛА (Вільнюс, Литва)

Р. К. ПУРІ (Чандігарх, Індія)  
Г. СЕМЕНОВ (Ванкувер)  
І. ТІГІНЯНУ (Кишиневу)  
В. ТІРРІНГ (Відень)  
З. ФРАЙТ (Прага)  
ДЖ. К. ФУРДИНА (Нотер Дам)  
П. ХАНГІ (Аугсбург)  
НГУЄН ВАН Х'ЄУ (Ханой)  
К. ЧІОФІ д. АТТІ (Рим)  
Г. ШИМЧАК (Варшава)  
Р. ЯЦКІВ (Кембрідж, США)

**INTERNATIONAL ADVISORY EDITORIAL BOARD**

V. G. BARYAKHTAR (Kyiv)  
F. WAGNER (Greifswald, Germany)  
P. VANDENPLAS (Brussels)  
N. HOLONYAK (Urbana)  
J. DAREWYCH (Toronto)  
M. KOLWAS (Warsaw)  
O. D. LAVRETOVICH (Kent, USA)  
J. LU (Beijing)  
I. G. NEIZVESTNY (Novosibirsk)  
S. G. OVCHINNIKOV (Krasnoyarsk)  
J. POZELA (Vilnius, Lietuva)

R. K. PURI (Chandigarh, India)  
G. SEMENOFF (Vancouver)  
I. TIGINYANU (Chisinau)  
W. THIRRING (Vienna)  
Z. FRAIT (Prague)  
J. K. FURDYNA (Notre Dame)  
P. HANGGI (Augsburg)  
NGUYEN VAN HIEU (Hanoi)  
C. CIOFI degli ATTI (Rome)  
H. SZYMCZAK (Warsaw)  
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 KB № 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 14.01.2013. Формат 84 × 108/16. Папір офс.  
Друк. офс. Ум.-друк. арк. 10,82. Обл.-вид. арк. 13,53.  
Тираж 107 прим. Зам.3471. Ціна 60,00 грн.