

**УКРАЇНСЬКИЙ  
ФІЗИЧНИЙ  
ЖУРНАЛ**

**10**

**2012**

**Том 57**

**Volume**

**UKRAINIAN  
JOURNAL  
OF PHYSICS**



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  
 М.С.БРОДИН  
 Л.А.БУЛАВІН  
 І.М.ВИШНЕВСЬКИЙ  
 І.С.ГАНДЖА  
 М.П.КОЗЛОВСЬКИЙ  
 В.М.ЛОКТЄВ  
 А.Г.НАУМОВЕЦЬ  
 М.Г.НАХОДКІН

Е.Г.ПЕТРОВ  
 А.М.ПОГОРЕЛИЙ  
 І.В.СИМЕНОГ  
 М.С.СОСКІН  
 М.В.СТРИХА  
 В.Й.СУГАКОВ  
 П.М.ТОМЧУК  
 М.Ф.ШУЛЬГА  
 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  
 M.S.BRODIN  
 L.A.BULAVIN  
 I.N.VISHNEVSKII  
 I.S.GANDZHA  
 M.P.KOZLOVSKII  
 V.M.LOKTEV  
 A.G.NAUMOVETS  
 N.G.NAKHODKIN  
 E.G.PETROV  
 A.N.POGORELYI  
 I.V.SIMENOG  
 M.S.SOSKIN  
 M.V.STRIKHA  
 V.I.SUGAKOV  
 P.M.TOMCHUK  
 M.F.SHULGA  
 V.M.YASHCHUK

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

В.Г.БАР'ЯХТАР (Київ)  
 Ф.ВАГНЕР (Грейфсвальд)  
 П.ВАНДЕНПЛАС (Брюссель)  
 Н.ГОЛОНЬЯК (Урбана)  
 Ю.ДАРЕВИЧ (Торонто)  
 М.КОЛВАС (Варшава)  
 О.Д.ЛАВРЕНТОВИЧ (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.ТІРІНГ (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)

V.G.BARYAKHTAR (Kyiv)  
 F. WAGNER (Greifswald, Germany)  
 P.VANDENPLAS (Brussels)  
 N.HOLONYAK (Urbana)  
 J.DAREWYCH (Toronto)  
 M.KOLWAS (Warsaw)  
 O.D.LAVRENTOVICH (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  
 (англійською мовою)  
 Свідоцтво про державну реєстрацію Сер. КВ, № 156, 15.10.93

Відповідальний секретар редакції  
 Редактори

Л.І.МАКАРЕНКО  
 Ю.І.КОВАЛЬЧУК  
 Т.В.КОВАЛЕНКО

Підп. до друку 17.10.2012. Формат 84x108/16. Папір офсет. № 1. Офсет. друк.  
 Ум.-друк. арк. 13,44. Ум. фарбовідб. 14,07. Обл.-вид. арк. 14,61. Тираж 80 прим.  
 Зам. 31 Ціна 60,00 грн.

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

Інститут теоретичної фізики ім. М.М.Боголобова НАН України, поліграфічна дільниця