

**УКРАЇНСЬКИЙ  
ФІЗИЧНИЙ  
ЖУРНАЛ**

**11**

**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                      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.СТРІХА  
 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.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****INTERNATIONAL ADVISORY EDITORIAL BOARD**

В.Г.БАР'ЯХТАР (Київ)                Р.К.ПУРІ (Чандігарх, Індія)  
 Ф.ВАГНЕР (Грейфсвальд)            Г.СЕМЕНОВ (Ванкувер)  
 П.ВАНДЕНПЛАС (Брюссель)        І.ТІГІНЯНУ (Кишиневу)  
 Н.ГОЛОНЬЯК (Урбана)                В.ТІПРІНГ (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.ОВЧІННІКОВ (Красноярск)      Г.ШИМЧАК (Варшава)  
 Ю.ПОЖЕЛА (Вільнюс, 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.SZYMCZAK (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  
 (англійською мовою)  
 Свідоцтво про державну реєстрацію Сер. КВ, № 156, 15.10.93

Відповідальний секретар редакції  
 Редактори

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

Підп. до друку 05.11.2012. 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. 33 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