

Т. 22, № 3

\*

РАДІОФІЗИКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

\*

2017

# РАДІОФІЗИКА та ЕЛЕКТРОНІКА

ISSN 1028-821X

**3** ТОМ 22  
2017



ХАРКІВ

# РАДІОФІЗИКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

Щоквартальний науковий журнал

## Засновники

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ РАДІОФІЗИКИ  
ТА ЕЛЕКТРОНІКИ  
ім. О. Я. Усикова  
НАН України

Журнал виходить з 2010 р.  
(з 1996 до 2009 р. – збірник  
наукових праць «Радиофизика и  
электроника»)

Свідоцтво про державну  
реєстрацію журналу:  
серія КВ № 15017-3889 ПР  
від 16.03.2009 р.

Випуск журналу т. 22, № 3  
ухвалено до друку Вченою радою  
ІРЕ ім. О. Я. Усикова НАН України  
(протокол № 8 від 31 серпня 2017 р.)

## Адреса редакції:

ІРЕ ім. О. Я. Усикова  
НАН України  
12, вул. Акад. Проскури  
Харків, 61085, Україна

Тел.: 38(057) 3150006  
Факс: 38(057) 3152105  
E-mail: [nti@ire.kharkov.ua](mailto:nti@ire.kharkov.ua)  
<http://www.re-journal.org.ua/>

**ISSN 1028-821X. Радіофізика та  
електроніка. 2017. Т. 22. № 3**

Журнал включено до Переліку  
наукових фахових видань України,  
в яких можуть бути опубліковані  
основні наукові результати дисерта-  
цій на здобуття наукових ступенів  
кандидата і доктора фіз.-мат. наук  
за спеціальностями групи «Фізика»

Англомовні версії статей публікуються  
в журналі "Telecommunications and  
Radio Engineering"  
(вид-во Begell House, Inc., NY, USA;  
<http://www.begellhouse.com>)

## Редакційна колегія журналу

### Головний редактор

Яковенко В. М. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)

### Заступники головного редактора

Мележик П. М. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Костенко О. О. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Фісун А. І. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)

### Відповідальний секретар

Єгорова Л. М. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)

### Члени редакційної колегії

Безрук В. М. (ХНУРЕ, Харків, Україна)  
Білецький М. М. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Ганнопольський Є. М. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Дзюбенко М. І. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Іванов В. К. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Карлов В. Д. (ХУПС ім. І. Кожедуба, Харків, Україна)  
Ківва Ф. В. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Кириленко А. О. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Лонін Ю. Ф. (ІНЦ ХФТІ НАНУ, Харків, Україна)  
Лукін К. О. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Масалов С. О. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Ніколаєнко О. П. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Пашенко Р. Е. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Прокопенко Ю. В. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Разсказовський В. Б. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Сиренко Ю. К. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Сухаревський О. І. (ХУПС ім. І. Кожедуба, Харків, Україна)  
Тарапов С. І. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Тіщенко А. С. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Тоцький О. В. (НАУ ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна)  
Хлопов Г. І. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Черпак М. Т. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)  
Ямпольський В. О. (ІРЕ НАНУ, Харків, Україна)

### Міжнародна редакційна рада

Наумовець А. Г. (НАНУ, Київ, Україна)  
Онищенко І. М. (ІНЦ ХФТІ НАНУ, Харків, Україна)  
Шульга В. М. (РІ НАНУ, Харків, Україна)  
Кравченко В. П. (ІРЕ ім. В. О. Котельникова РАН, Москва, Росія)  
Кураєв О. О. (БДУІР, Мінськ, Білорусь)  
Styruky J. (Інститут фотоніки та електроніки, Прага, Чехія)  
Freilikh V. (Університет Бар-Ілана, Рамат-Ган, Ізраїль)  
Gredeskul S. (Університет Бен-Гуріона, Негев, Беер Шева, Ізраїль)  
Hayakawa M. (Інститут сейсмоелектромагнетизму,  
Університет електрозв'язку, Токіо, Японія)  
Krokhin A. (Університет Північного Техасу, Дентон, США)  
Kulpa K. (Інститут електронних систем, Варшава, Польща)  
Lucyszyn S. (Імперський коледж, Лондон, Велика Британія)  
Yasumoto K. (Університет Кюсю, Фукуока, Японія)

# РАДІОФІЗИКА та ЕЛЕКТРОНІКА

2017 • ТОМ 22 • 3

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ВИХОДИТЬ 4 РАЗИ НА РІК • ХАРКІВ

## З М І С Т

### МІКРОХВИЛЬОВА ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

*Грибовский А. В.* Квазипериодическая последовательность резонаторов Фабри–Перо на основе плоских экранов конечной толщины с прямоугольными отверстиями **3**

*Бровенко А. В., Мележик П. Н., Поединчук А. Е., Троцило А. С.* Численный алгоритм решения задачи дифракции электромагнитных волн на плоском слое с керровской нелинейностью **8**

### РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РАДІОХВИЛЬ, РАДІО-ЛОКАЦІЯ ТА ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ

*Швец А. В., Кривонос А. П.* Предварительные результаты мониторинга нижней ионосферы на основе анализа твик-атмосфериков **14**

*Линкова А. М.* Восстановление интенсивности дождя путем решения интегрального уравнения рассеяния при двухчастотном зондировании **23**

### РАДІОФІЗИКА ТВЕРДОГО ТІЛА ТА ПЛАЗМИ

*Нікитенко А. Л., Костенко В. І., Григорук В. І., Романюк В. Ф.* Товщинні залежності характеристик

високочастотного магнітного гістерезису в монокристалічному барієвому гексафериті

### ВАКУУМНА ТА ТВЕРДОТІЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА

*Колосов С. В., Кураев А. А., Зайцева И. Е.* Новый тип электронного прибора – гиротон на гофрированном резонаторе **37**

### МІКРОХВИЛЬОВА ТА ТЕРАГЕРЦОВА ТЕХНІКА

*Овсяников В. В.* Анализ характеристик двухчастотных (трехчастотных) антенн с реактивными нагрузками **47**

*Дзюбенко М. И., Каменев Ю. Е., Радионов В. П.* Газоразрядные лазеры терагерцевого диапазона **58**

### ПРИКЛАДНА РАДІОФІЗИКА

*Хмель Н. В., Колесников В. Г.* Оценка диэлектрической проницаемости и поверхностного натяжения органических и синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей **81**



# RADIOFIZYKA i ELEKTRONIKA

2017 • VOL. 22 • 3

SCIENTIFIC JOURNAL • PUBLISHED 4 TIMES A YEAR • KHARKIV

## C O N T E N T S

### MICROWAVE ELECTRODYNAMICS

*Gribovsky A. V.* The quasiperiodic sequence of Fabry–Perot resonators based on plane screens of finite thickness with rectangular holes 3

*Brovenko A. V., Melezhik P. N., Poyedinchuk A. Ye., Troshchylo O. S.* Numerical algorithms for solving the problem of electromagnetic waves diffraction on a slab layer with Kerr–like nonlinearity 8

### RADIOWAVE PROPAGATION, RADIOLOCATION AND REMOTE SENSING

*Shvets A. V., Kryvonos A. P.* Preliminary results of monitoring the lower ionosphere based on the analysis of tweek-atmospherics 14

*Linkova A. M.* Retrieval of rain intensity by solution of integral equation of scattering in the case of double frequency sensing 23

### SOLID-STATE AND PLASMA RADIOPHYSICS

*Nikytenko A. L., Kostenko V. I., Grygoruk V. I., Romaniuk V. F.* Thickness dependences of high-frequency magnetic hysteresis properties in single-crystal barium hexaferrite 33

### VACUUM AND SOLID STATE ELECTRONICS

*Kolosov S. V., Kuraev A. A., Zaitseva I. E.* New type electronic device – gyrotron on a corrugated resonator 37

### MICROWAVE AND TERAHERTZ TECHNOLOGY

*Ovsyanikov V. V.* Analysis of characteristics of two-frequency (three-frequency) antennas with reactive loads 47

*Dzyubenko M. I., Kamenev Y. E., Radionov V. P.* Gas-discharge lasers of the terahertz range 58

### APPLIED RADIOPHYSICS

*Khmil N. V., Kolesnikov V. G.* Evaluation of permittivity and surface tension of organic and synthetic lubricants 81