

П  
P-15

ISSN 0033-8486

# РАДИОТЕХНИКА

Radioengineering

XXI век

**2 2014**

**В номере:**

Журнал в журнале  
**РАДИОСИСТЕМЫ**

**Выпуск 183**

Территориально распределенные  
системы охраны, № 12



тел./факс: (495) 625-9241  
e-mail: [info@radiotec.ru](mailto:info@radiotec.ru)  
<http://www.radiotec.ru>

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 70775 В КАТАЛОГЕ АГЕНТСТВА «РОСПЕЧАТЬ»: ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ



# РАДИОТЕХНИКА

Включен в перечень ВАК XXI век

Radioengineering

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Л.П. Андрианова, д.т.н., проф. П.А. Бакулев, д.ф.-м.н., проф. О.В. Бешкий, д.т.н., проф. А.В. Богословский, д.т.н., проф. Р.П. Быстров, д.т.н., проф. В.С. Верба, д.т.н., проф. Э.А. Засовин, д.т.н., доцент А.В. Иванов, д.т.н., проф. В.А. Каплун, д.т.н., проф. Ю.Л. Козирацкий, д.ф.-м.н., проф. А.Г. Козорезов (Великобритания), к.ф.-м.н., с.н.с. В.В. Колесов (зам. главного редактора), д.ф.-м.н., проф. И.Н. Компанец, д.т.н., проф. Г.С. Кондратенков, д.т.н., проф. А.В. Коренной, д.ф.-м.н., проф. В.Ф. Кравченко, д.ф.-м.н., проф. Б.Г. Кутуза, Н.П. Майкова, д.т.н., проф. В.И. Меркулов, д.т.н., проф. В.П. Мещанов, д.т.н., проф. В.А. Обуховец, д.т.н., проф. А.И. Перов, д.ф.-м.н. В.П. Плесский (Швейцария), д.ф.-м.н., проф. В.В. Проклов, акад. РАН В.И. Пустовойт, д.т.н., проф. В.Г. Радзиевский, Л.А. Разум, д.т.н., проф. В.М. Сидорин, д.т.н., проф. Е.М. Сухарев, д.т.н., проф. Е.Ф. Толстов, д.т.н., проф. В.Н. Ушаков, д.т.н., проф. В.Е. Фарбер, акад. РАН И.Б. Фёдоров, д.т.н., проф. Ю.С. Шинаков, д.т.н., проф. С.В. Ягольников, д.т.н., проф. М.С. Ярлыков.

Главный редактор  
академик РАН  
Ю. В. Гуляев

**EDITORIAL BOARD:**

L.P. Andrianova, Academician RAS I.B. Fedorov, Academician RAS V.I. Pustovoit, Dr.Sc. (Eng.), Prof. P.A. Bakulev, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. O.V. Betskii, Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.V. Bogoslovskii, Dr.Sc. (Eng.), Prof. R.P. Bystrov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.Ye. Farber, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.A. Kaplun, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. I.N. Kompanets, Dr.Sc. (Eng.), Prof. G.S. Kondratenkov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.V. Korennoi, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Yu.L. Koziratskii, Dr. Sc. (Phys. – Math), Prof. A.G. Kozorezov (Great Britain), Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. V.F. Kravchenko, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. B.G. Kutuza, N.P. Maikova, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.I. Merkulov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.P. Meshchanov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.A. Obukhovets, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.P. Plessky (Switzerland), Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.I. Perov, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. V.V. Proklov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.G. Radzievskii, L.A. Razum, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Yu.S. Shinakov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.M. Sidorin, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Ye.M. Sukharev, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Ye.F. Tolstov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.N. Ushakov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.S. Verba, Dr.Sc. (Eng.), Prof. S.V. Yagolnikov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. M.S. Yarlykov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. E.A. Zasovin, Dr.Sc. (Eng.), Associate Prof. A.V. Ivanov, Ph.D. (Phys.-Math.), Senior Research Scientist V.V. Kolesov (Deputy Editor).

Editor-in-Chief,  
Academician RAS,  
Yu.V. Gulyaev

**Содержание****№ 2 февраль 2014 г.****ПРОБЛЕМЫ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ**

Многоканальный радар подповерхностного зондирования: программные, аппаратные технологии и результаты экспериментальных исследований.

Гринев А.Ю., Темченко В.С., Багно Д.В., Зайкин А.Е., Ильин Е.В.

4

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В РАДИОТЕХНИКЕ**

Укороченные операторные уравнения высших приближений в теории автоколебательных систем.

Богачев В. М.

15

Математическое моделирование зависимости температуры шума частично адаптивной антенной решетки.

Ганзий Д.Д., Русаков П.В., Трошин Г.И.

25

**АНТЕННЫ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН И ТЕХНИКА СВЧ**

Экспериментальное исследование возбуждения и распространения заузленных электромагнитных волн в различных средах.

Нефедов Е.И., Ермолаев Ю.М., Смелов М.В.

31

**ОПТОЭЛЕКТРОНИКА И АКУСТОЭЛЕКТРОНИКА**

Сопоставление импедансных свойств инжекционного лазера, определяемых квантово-механическим и радиотехническим методами.

Алексеев Ю.И., Орда-Жигулина М.В.

36

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БАЗА**

Применение стандарта Битти в процедуре проверки векторного анализатора цепей.

Савин А.А., Губа В.Г., Глазов Г.Н.

41

---

**РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ**

Многоканальный делитель мощности.

Говорухин В.И., Уру Н.Э.

49

---

**ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ**

Журнал в журнале. Главный редактор д.т.н., профессор И.Н. Крюков

От редактора

55

**ФОРМИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ**

Моделирование сигнала идущего нарушителя в радиоволновых средствах обнаружения с подземными антеннами.

Токарев Н.Н.

56

Метод релевантных векторов в задачах распознавания сигналов сейсмических средств обнаружения.

Двойрис Л.И., Потапов П.В.

61

Выбор вейвлета для анализа частотно-временных характеристик нестационарного сигнала.

Костин А.А., Костин В.А.

66

Локализация значимых областей изображений лиц методами дескрипторного анализа.

Прокудин О.А., Горюнов И.Ю., Немтинов Д.М.

70

Прогнозирование распространения радиоволн в помещении с помощью метода машин опорных векторов.

Иванов В.А., Марченко И.В.

73

Классификационная модель объектов обнаружения в проводно-волновом средстве обнаружения и распознавания.

Синяевский Н.Я., Онуфриев Н.В., Кондратьев Ю.А.

76

Применение гомоморфной фильтрации в задачах пространственной нормализации изображений.

Прокудин О.А., Горюнов И.Ю.

80

**АНАЛИЗ И СИНТЕЗ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

Оценивание мобильных объектов в территориально распределенных системах охраны на основе барьерной модели.

Рябец А.Я., Кузьменко А.О., Кряжин В.Н.

83

Распознавание ситуаций на основе когнитивного моделирования в территориально распределенных системах охраны.

Барсуков А.Б., Гусев С.В., Шукшин Д.Ф.

87

Обобщенный критерий оценки эффективности многолучевой антенны.

Крюков И.Н., Сердобинцев С.П., Карпов А.В.

91

Сравнительный анализ направленных свойств логопериодической вибраторной антенны

стандарта GSM-900 по результатам модельного и натурального экспериментов.

Волхонская, Е.В. Коротей Е.В., Кужекин Д.В.

95

Марковская модель обоснования состава резерва технических средств в пункте пропуска людей, транспортных средств и грузов.

Карлов А.М., Костин А.А., Аверкиев А.Н.

99

Современная система сбора и обработки информации для обеспечения безопасности объекта.

Звездинский С.С., Иванов В.В., Парфенцев И.В.

102

**ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ПОСТРОЕНИЯ****ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ОХРАНЫ**

Задача для уравнения Гельмгольца со спектральным параметром в уравнении и граничном условии.

Мостовой И.Я., Бартнев И.Е.

106

Девиация фазовых скоростей волн в длинных линиях, работающих на несогласованную нагрузку.

Щепеткин Ф.В., Куренной Е.В.

114

---

**Contents****№ 2 February 2014**

---

**PROBLEMS AND CONSTRUCTION PRINCIPLES OF SYSTEMS**

Multi-channel ground penetrating radar: software, equipment, and results of experimental investigation.

Grinev A.Yu., Temchenko V.S., Bagno D.V., Zaikin A.E., Ilyin E.V.

13

---

**MATHEMATICAL METHODS IN RADIO ENGINEERING**

Abbreviated operator equations of higher approximations in the theory of self-oscillating systems.

Bogachev V. M.

23

Mathematical simulation of the dependence of noise temperature of the partially adaptive receiving antenna array.

Ganzii D.D., Rusakov P.V., Troshin G.I.

30

---

**ANTENNAS, RADIO-WAVE PROPAGATION AND MICROWAVE ENGINEERING**

Experimental research of the knotted electromagnetic waves excitation and propagation in various media.

Nefyodov E.I., Ermolaev Yu.M., Smelov M.V.

34

<b>OPTOELECTRONICS AND ACOUSTOELECTRONICS</b>	
Comparison of impedance properties of diode laser, which analyzing by quantum-mechanical and radio engineering method. <b>Alexeev Yu.I., Orda-Zhigulina M.V.</b>	39
<b>INFORMATION TECHNOLOGIES, RADIO ENGINEERING CIRCUITS AND CIRCUIT-ELEMENT BASE</b>	
Vector network analyzer verification using Beatty standard. <b>Savin A.A., Guba V.G., Glazov G.N.</b>	47
<b>RADIO ENGINEERING EQUIPMENT AND ITS APPLICATION</b>	
Multichannel power divider. <b>Govorukhin V.I., Unru N.E.</b>	52
<b>TERRITORIAL PORTINED SECURITY SYSTEM</b>	
<b>Journal in Journal. Editor-in-Chief Dr.Sc.(Eng.) I.N. Kriukov</b>	
<b>FORMATION AND PROCESSING OF SIGNALS</b>	
Signal simulation of a walking intruder in radio-wave detectors with buried antennas. <b>Tokarev N.N.</b>	60
Relevance vector method in pattern recognition signals from seismic detection system. <b>Dvoyris L.I., Potapov P.V.</b>	65
Choice of wavelet for the analysis of time-and-frequency characteristics of a non-stationary signal. <b>Kostin A.A., Kostin V.A.</b>	69
Localization of significant areas of face images by the methods of descriptor analysis. <b>Prokudin O.A., Goryunov I.Y., Nemtinov D.M.</b>	72
Prediction propagation ndoors using the SVM. <b>Ivanov V.A., Marchenko I.V.</b>	75
Classification model of objects of detection in wire-wave detection and recognition device. <b>Sinyavski N.Ya., Onufriev N.V., Kondratiev Yu.A.</b>	79
The application of homomorphic filtering within the tasks of spatial normalization images. <b>Prokudin O.A., Goryunov I.Y.</b>	82
<b>THE ANALYSIS AND SYNTHESIS OF DEVICES AND SYSTEMS</b>	
Estimation of mobile objects in territorial the distributed systems of protection on the basis of barrier mod. <b>Ryabets A.Y., Kuzmenko A.O., Kriazhin V.N.</b>	86
Recognizing situations based on cognitive modeling in geographically distributed protection systems. <b>Barsukov A.B., Gusev S.V., Shukshin D.F.</b>	90
The integrated criterion of an estimation of efficiency of the multitrace aerial. <b>Kriukov I.N., Karpov A.V., Serdobintsev S.P.</b>	94
Comparative analysis of the directional properties of log-periodic antenna GSM-900 on the results of modeling and physical experiments. <b>Volkhonskaya E.V., Korotey E.V., Kuzhekin D.V.</b>	98
Markov model justification of the technical equipment reserve structure at the people, vehicles and freights border crossing point. <b>Karlov A.M., Kostin A.A., Averkiev A.N.</b>	101
Modern system of gathering information and data handling for providing security object. <b>Zwierzynski S.S., Ivanov V.V., Parfentsev I.V.</b>	105
<b>INVESTIGATION OF A FUNDAMENTAL THEORETIAL BASIS OF CONSTRUCTING SPATIALLY-DISTRIBUTED SECURITY SYSTEMS</b>	
The task for gelmgolts equalization with spectral parameter in equalization and interfacial condition. <b>Mostovoy I.Ya., Bartenev I.E.</b>	113
Deviation of phase speeds of waves in the long lines working on not coordinated loading. <b>Schepoytkin F.V., Kurennoy E.V.</b>	117

"Radiotekhnika" (Radioengineering) is the leading scientific and technical journal in Russia. It covers wide spectrum of problems in priority areas of the development in communication, radar, navigation, and radioelectronics. Established in 1937.

Полный список опубликованных статей, а также аннотации к ним Вы найдете на нашем сайте: <http://www.radiotec.ru>

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-25036 от 12 июля 2006 г.

Сдано в набор 20.01.2014. Подписано в печать 19.02.2014. Формат 60×88 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman».

Печ.л. 14,75. Уч.изд.л. 30,25. Тираж 600 экз. Изд. № 2.

ЗАО «Издательство «Радиотехника»: 107031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6. Тел./факс: (7-495)625-92-41, (7-495)625-78-72.

E-mail: [info@radiotec.ru](mailto:info@radiotec.ru)

Дизайн и допечатная подготовка ЗАО «САЙНС-ПРЕСС».

Отпечатано в ФГУП Издательство «Известия» УД ПРФ. 127254, ул. Добролюбова, д. 6. Контактные телефоны: 650-38-80. Заказ №937.

ISSN 0033-8486

© ЗАО «Издательство «Радиотехника», 2014 г.

Незаконное тиражирование и перевод статей, включенных в журнал, в электронном и любом другом виде запрещено и карается административной и уголовной ответственностью по закону РФ «Об авторском праве и смежных правах»