

П  
Р15

ISSN 0033-8486

# РАДИОТЕХНИКА

Radioengineering

XXI век

**7 2014**

**В номере:**

**Выдающиеся ученые России**

**Михаил Семенович Ярлыков**

**Журнал в журнале**

**РАДИОСИСТЕМЫ**

**Выпуск 186**

Математическое моделирование  
инфокоммуникационных систем  
№ 1 (выпуск 2)



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

Radioengineering

Включен в перечень ВАК XXI век

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Л.П. Андрианова, д.т.н. проф. П.А. Бакулев, д.ф.-м.н., проф. О.В. Бецкий, 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. Betskiy, 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. Plesky (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****№ 7 июль 2014 г.**

К 80-летию со дня рождения Михаила Семеновича Ярлыкова. 1

**РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ**

Вопросы дешифрирования радиолокационных снимков при радиовидении. 7  
Денисов П.В., Зайцев С.Э., Костюк Е.А., Толстов Е.Ф., Цветков О.Е.  
Однопроходный интерферометр при переднебоковом обзоре. 16  
Бабочкин М.И., Ефимов А.В., Карпов О.А., Титов М.П.  
Голографическая РЛС планового обзора, установленная на маловысотном летательном аппарате. 21  
Лавров А.А.  
Алгоритм фильтрации неодновременно приходящих измерений для двухдиапазонных РЛС. 28  
Меркулов В.И., Садовский П.А.

**СПУТНИКОВЫЕ РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Составные меандровые шумоподобные сигналы (СВОС-сигналы) в перспективных спутниковых радионавигационных системах. 33  
Ярлыков М.С.

Высокоточное позиционирование одиночного приемника с использованием оценок координат и часов навигационных спутников, полученных на основе сети наземных станций. <b>Миронов М.А., Вейцель А.В., Башаев А.В.</b>	47
Автономные системы контроля целостности навигационных данных спутниковых радионавигационных систем. <b>Иванов А.В.</b>	55
Создание и развитие китайской спутниковой радионавигационной системы BeiDou/COMPASS. <b>Соловьев Ю.А., Царев В.М.</b>	65

## **СОТОВЫЕ СЕТИ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ**

Оптимальная оценка момента скачка нагрузки в сотовых сетях подвижной связи. <b>Шинаков Ю.С.</b>	72
--	----

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ** Журнал в журнале

### **ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Алгоритм компенсации эффекта смаза изображения движущегося объекта по последовательности кадров. <b>Ташлинский А.Г., Смирнов П.В.</b>	81
Использование взаимной информации как целевой функции качества оценивания параметров изображений. <b>Воронов С.В.</b>	88
Эффективность идентификации объектов на бинарных изображениях с использованием процедур псевдоградиентной адаптации. <b>Магдеев Р.Г., Ташлинский А.Г.</b>	96
Оценивание параметров дважды стохастических случайных полей. <b>Васильев К.К., Дементьев В.Е., Андриянов Н.А.</b>	103
Повышение вероятности правильного распознавания сигналов по их кросскорреляционным портретам. <b>Крашенинников В.Р., Крашенинникова Н.А. Галицкая Е.Ю.</b>	107
Моделирование алгоритмов совместной обработки полярных кодов в системе производства кодов. <b>Гладких А.А., Чилихин Н.Ю.</b>	111
Модели сжатия изображений с кодовым квантованием и лексикографическим восстановлением их по спискам. <b>Гладких А.А., Юдина Е.А.</b>	116

### **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ, ГУМАНИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

Применение онтологического подхода к анализу состояния локальной вычислительной сети. <b>Ярушкіна Н.Г., Мошкин В.С.</b>	120
Формирование информационных запросов к электронному архиву на основе концептуального индекса. <b>Наместников А.М., Субхангулов Р.А.</b>	126
Проектирование составных радиотехнических устройств на основе информационно-логических связей компонент. <b>Похилько А.Ф., Цыганков Д.Э.</b>	130
Математическое моделирование процесса инженерного обучения в сложных инфокоммуникационных образовательных системах. <b>Афанасьев А.Н., Войт Н.Н., Канев Д.С.</b>	133
Прогнозирование состояния технического объекта на основе кусочно-линейных регрессий. <b>Клячкин В.Н., Бубырь Д.С.</b>	137
Извлечение знаний о зависимостях временных рядов для задач прогнозирования. <b>Ярушкіна Н.Г., Афанасьева Т.В., Романов А.А., Тимина И.А.</b>	141

---

**RADAR SYSTEMS**

Questions of interpretation radar images at microwave imaging. <b>Denisov P.V., Zaytsev S.E., Kostyuk E.A., Tolstov E.F., Tsvetkov O.E.</b>	14
Single-pass interferometer with anterolateral review. <b>Babokin M.I., Efimov A.V., Karpov O.A., Titov M.P.</b>	20
Holographic radar planned review installed on the low-altitude aircraft. <b>Lavrov A.A.</b>	26
Estimation algorithm for nonsimultaneous measurements from dual-band radar systems. <b>Merkulo V.I., Sadovskiy P.A.</b>	32

---

**SATELLITE RADIO NAVIGATION SYSTEMS**

Composite meander noise-like signals (CBOC signals) of perspective satellite radio navigation systems. <b>Yarlykov M.S.</b>	46
Precise point positioning with ground network-based estimates of coordinates and clocks from navigation satellites. <b>Mironov M.A., Veitsel A.V., Bashaev A.V.</b>	54
Autonomous system of monitoring the integrity of navigation data of satellite navigation systems. <b>Ivanov A.V.</b>	64
The development and evaluation of the China Satellite radionavigation system COMPASS/BeiDou. <b>Soloviev Yu.A., Tsarev V.M.</b>	71

---

**CELLULAR MOBILE NETWORKS**

Optimal estimate of the traffic jump time in seal networks of mobile communications. <b>Shinakov Y.S.</b>	35
--	----

---

**MATHEMATICAL MODELING OF INFORMATION COMMUNICATION SYSTEMS**

Journal in Journa

---

**PRESENTATION AND ANALYSIS OF MULTIDIMENSIONAL STOCHASTIC SYSTEMS**

Moving object's image deploring algorithm using image sequence. <b>Tashlinskii A.G., Smirnov P.V.</b>	87
On the use of mutual information as objective function for image parameters' estimation. <b>Voronov S.V.</b>	94
Efficiency of stochastic gradient object identification procedure for binary images. <b>Magdeev R.G., Tashlinskii A.G.</b>	102
Parameter estimation of doubly stochastic random fields. <b>Vasiliev K.K., Dementiev V.E., Andriyanov N.A.</b>	106
Increase of probability of signal recognition rate according to their cross-correlation portraits. <b>Krashennnikov V.R., Krashennnikova N.A. Galitskaya E.Yu.</b>	110
Simulation algorithms coprocessing polar codes in a product code. <b>Gladkih A.A., Chilikhin N.Yu.</b>	115
Model image compression code quantization and restoring them in lexicographical lists. <b>Gladkih A.A., Yudina E.A.</b>	119

---

**COMPUTER-AIDED DESIGN, MODELING, AND OPERATION OF TECHNICAL, HUMANISTIC SYSTEMS AND COMPUTER NETWORK**

Applying ontological approach to the analysis of the state of local area network. <b>Yarushkina N.G., Moshkin V.S.</b>	124
Formation of queries to electronic archive on the basis of the conceptual index. <b>Namestnikov A.M., Subkhangulov R.A.</b>	129



Design of composite radio devices based on informational and logical connections of components. <b>Pokhilko A.F., Tsygankov D.E.</b>	<b>132</b>
Mathematical modeling of engineering education process in complex infocommunication learning systems. <b>Afanasyev A.N., Voit N.N., Kanev D.S.</b>	<b>136</b>
Forecasting of technical object state based on piecewise linear regressions. <b>Klyachkin V.N., Bubyr D.S.</b>	<b>140</b>
The extraction of knowledge about dependencies time series for the tasks of forecasting. <b>Yarushkina N.G., Afanaseva T.V., Romanov A.A., Timina I.A.</b>	<b>146</b>

---

"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 23.06.2014. Подписано в печать 14.07.2014. Формат 60×88 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman».

Печ.л. 18,25. Тираж 600 экз. Изд. № 7.

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 ООО «Галлея-Принт». Тел.: (495) 673-57-85; факс: (495) 777-81-28. Зак. №2357.

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»**