

# РТСР Радиотехнические и Системы Телекоммуникационные 2024

Научно-технический журнал

Издаётся с января 2011 года

ISSN 2221-2574

## Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (600000, г. Владимир, ул. Горького, д. 87).

## Издатель:

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23).

## Адрес редакции:

602264, г. Муром, ул. Орловская, 23.  
Тел.: 8 (49234) 77-2-32  
E-mail: rts-md@mail.ru

Дизайн обложки: И.А. Миронова  
Компьютерная верстка: К.А. Якименко

ЛР 020228 от 8.10.1991 г.  
Подписано в печать 01.04.2024.  
Дата выхода в свет 15.04.2024.  
Цена свободная.  
Плр №020105 от 30.06.99.  
Тираж 100. Заказ №  
Формат 60×84/8. Усл. печ. л. 8,14.  
Бумага для множит. техники.  
Гарнитура TIMES.  
Печать ризография.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Амирит», 410004, г. Саратов, ул. Чернышевского 88.  
Тел.: 8(452) 24-86-33.  
E-mail: 248633a@mail.ru.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-45684 от 7 июля 2011 года)  
**Знак информационной продукции 16+**

## Редакционная коллегия:

**В.В. Ромашов**, д-р техн. наук, профессор (Муром)  
(главный редактор)  
**В.В. Костров**, д-р техн. наук, профессор (Муром)  
(заместитель главного редактора)  
**В.В. Булкин**, д-р техн. наук (Муром)  
(заместитель главного редактора)  
**С.Н. Жиганов**, к-т техн. наук, доцент (Муром)  
(ответственный редактор)  
**К.А. Якименко**, к-т техн. наук (Муром)  
(выпускающий редактор)

**В.А. Черепенин**, д-р физ.-мат. наук, академик РАН (Москва)  
**О.В. Горячкин**, д-р техн. наук, профессор (Самара)  
**А.Н. Детков**, д-р техн. наук, профессор (Москва)  
**В. Ерохин**, д-р физ.-мат. наук (Парма, Италия)  
**А.Л. Жизняков**, д-р техн. наук, профессор (Муром)  
**Д.О. Жуков**, д-р техн. наук, профессор (Москва)  
**Д. Зрнич**, PhD, (Норман, Оклахома, США)  
**Х. Кабакчиев**, д.т.н., профессор (София, Болгария)  
**В.К. Ключко**, д-р техн. наук, профессор (Рязань)  
**Б.В. Костров**, д-р техн. наук, профессор (Рязань)  
**В.И. Кошелев**, д-р техн. наук, профессор (Рязань)  
**А.С. Крюковский**, д-р физ.-мат. наук, профессор (Москва)  
**Ю.В. Кулешов**, д-р техн. наук, профессор (С. Петербург)  
**В.И. Луценко**, д-р физ.-мат. наук, профессор (Харьков, Украина)  
**О.Р. Никитин**, д-р техн. наук, профессор (Владимир)  
**Ю.Н. Паршин**, д-р техн. наук, профессор (Рязань)  
**Ю.С. Радченко**, д-р физ.-мат. наук, профессор (Воронеж)  
**А.В. Рыжков**, к-т физ.-мат. наук, проф. (Норман, Оклахома, США)  
**В.А. Фурсов**, д-р техн. наук, профессор (Самара)  
**Г.Г. Шукин**, д-р физ.-мат. наук, профессор (С. Петербург)  
**И.В. Якименко**, д-р техн. наук, доцент (Смоленск)  
**Н.П. Ямпури**, д-р техн. наук, профессор (Арзамас)

Журнал входит в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук

Журнал включён в международную справочную систему «Ulrich's Periodicals Directory», INSPEC, РЖ ВИНТИ, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), Google Scholar.

На сайте журнала: <http://www.rts-md.com> доступны полные тексты статей. Подписной индекс 43760 в «Объединённом каталоге: Пресса России. Газеты и журналы»

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции.



**ISSN 2221-2574**

**Founder:**

Federal state budgetary educational institution of higher education "Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nickolay Grigoryevich Stoletovs" (600000, Russian Federation, Vladimir, Gorkiy st., 87)

**Publisher:**

Murom Institute (branch) Federal state budgetary educational institution of higher education "Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nickolay Grigoryevich Stoletovs" (602264, Russian Federation, Vladimir region, Murom, Orlovskaya str., 23).

**Editors Office Address:**

602264, Russian Federation, Vladimir region, Murom, Orlovskaya st., 23.

**Tel.:** +7 (49234) 77-2-32

**E-mail:** rts-md@mail.ru

Journal cover design: *I.A. Mironova*

Typesetting: *K.A. Yakimenko*

Printed from ready-to-print layout in

LLC "Amirit",

410004, Saratov, Chernyshevskogo st., 88.

**Tel.:** +7(452) 24-86-33.

**E-mail:** 248633a@mail.ru.

The journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR)

Certificate of registration Mass Media Press Information №FS 77-45684 from 7 July 2011

**The editorial board:**

**V.V. Romashov**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Murom)  
(*chief editor*)

**V.V. Kostrov**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Murom)  
(*deputy chief editor*)

**V.V. Bulkin**, Grand Dr. in Engineering (Murom)  
(*deputy chief editor*)

**S.N. Zhiganov**, PhD in Engineering, Assoc. Prof. (Murom)  
(*managing editor*)

**K.A. Yakimenko**, PhD in Engineering (Murom)  
(*publishing editor*)

**V.A. Cherepenin**, Grand Dr. of Phys. and Math., Academician of the Russian Academy of Sciences (Moscow)

**O.V. Goryachkin**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Samara)

**A.N. Detkov**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Moscow, Russia)

**V. Erokhin**, PhD, DSc (Parma, Italia)

**A.L. Zhiznyakov**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Murom)

**D.O. Zhukov**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Moscow)

**D. Zrnic**, PhD, (Norman, Oklahoma, USA)

**C. Kabakchiev**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Sofia, Bulgaria)

**V.K. Klochko**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Ryasan)

**B.V. Kostrov**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Ryasan)

**V.I. Koshelev**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Ryasan)

**A.S. Kryukovsky**, Grand Dr. of Phys. and Math., Prof. (Moscow)

**Y.N. Kuleshov**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (St. Petersburg)

**V.I. Lutsenko**, Grand Dr. of Phys. and Math., Prof. (Kharkov, Ukraine)

**O.R. Nikitin**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Vladimir)

**Yu. N. Parshin**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Ryasan)

**Yu. S. Radchenko**, Grand Dr. of Phys. and Math., Prof. (Voronezh)

**A.V. Ryzhkov**, PhD, Prof. (Norman, Oklahoma, USA)

**V.A. Fursov**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Samara)

**G.G. Shchukin**, Grand Dr. of Phys. and Math., Prof. (St. Petersburg)

**I.V. Yakimenko**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Smolensk)

**N.P. Yampurin**, Grand Dr. in Engineering, Prof. (Arzamas)

The Journal is included into the list of Russian journals indexed, in which the main scientific research findings from doctoral and candidate of science thesis must be published.

The Journal is included into international directory assistances «Ulrich's Periodicals Directory», INSPEC, Abstract Journal (AJ), VINITI, Russian Science Citation Index (RSCI).

The full texts of articles can be accessed at: <http://www.rts-md.com>.

Subscription code 43760 in «Union Catalogue: Media of Russia. Newspapers and Journals».

Reproduction of any portion of this publication is allowed only with prior written permission of the publisher.

## Содержание 3 Contents

### Радиолокационные и радионавигационные системы

### Radars and radio navigation systems

**Федоров В.С., Костров В.В.**

**V.S. Fedorov, V.V. Kostrov**

Многоканальная обработка сигнала в РЛС  
с синтезированием апертуры при наличии  
неоднозначностей по азимуту 5

Signal multichannel processing in a space-  
based SAR in presence of azimuth  
ambiguity

**Савостьянов В.Ю.**

**V.Yu. Savostyanov**

Применение ортогональных ФКМ  
сигналов для устранения в РСА  
неоднозначности по дальности 13

The use of orthogonal PCM signals to  
remedy SAR range ambiguity

**Афанасьев Н.А. Глушанков Е.И.**

**N.A. Afanasev, E.I. Glushankov**

Исследование алгоритмов адаптивной  
обработки сигналов в антенных системах  
с синтезированной апертурой для  
низколетящих космических аппаратов 19

Algorithm analysis of adaptive  
signal processing in synthetic  
aperture radar systems for low-flying space  
vehicles

### Системы, сети и устройства телекоммуникаций

### Systems, networks and devices of telecommunications

**Полушин П.А., Корнеева Н.Н.**

**P.A. Polushin, N.N. Korneeva**

Метод диагностики сигнально-кодовых  
конструкций 25

Diagnostic method of signal-code  
sequences

**Туляков Ю.М., Есипенко В.И.**

**Yu.M. Tulyakov, V.I. Osipenko**

К оценке надёжности подвижной  
наземной радиосвязи 34

On reliability assessment of land mobile  
radio communication

**Тюрин Д.В., Шишанов С.В.,  
Воронкова А.А.**

**D.V. Tyurin, S.V. Shishanov,  
A.A. Voronkova**

Повышение точности оценки координат в  
системах радиосвязи с двойной  
поляризацией

**41**

Accuracy enhancement of coordinate  
estimation in dual-polarization radio  
communication systems

**Телевизионные системы,  
передача и обработка  
изображений**

**Television systems,  
image transmission and  
processing**

**Детков А.Н.**

**A.N. Detkov**

Оптимальная комплексная дискретная  
обработка отсчётов непрерывного  
случайного процесса при  
коррелированных марковских шумах  
наблюдений

**51**

Optimal integrated discrete-time  
processing of continuous random  
process samples in view  
of correlated Markov noise  
observations

**Абакумов А.В.**

**A.V. Abakumov**

Обработка изображений на основе  
клеточных автоматов и компонент  
связности

**61**

Image processing based  
on cellular automata and  
connected components

**Всероссийские открытые  
Армандовские чтения**

**69**

**All-Russian open Armand  
Readings**

**Информация для авторов**

**70**

**The information for authors**