

РТС Радиотехнические и Системы Телекоммуникационные 4(56) 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 02.12.2024.

Дата выхода в свет 16.12.2024.

Цена свободная.

Плр №020105 от 30.06.99.

Тираж 100. Заказ №

Формат 60×84/8. Усл. печ. л. 10.11.

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 №ФС77-86615 от 22 января 2024 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)

В.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. Щукин, д-р физ.-мат. наук, профессор (С. Петербург)

И.В. Якименко, д-р техн. наук, доцент (Смоленск)

Н.П. Ямпурин, д-р техн. наук, профессор (Арзамас)

Журнал входит в ПЕРЕЧЕНЬ рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

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

На сайте журнала: <https://rts-md.mivlgu.ru/jornalRTS> 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 77-86615 from 22 January 2024

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 peer-reviewed scientific publications in which the main scientific results of dissertations for the degree of Candidate of Sciences, for the degree of Doctor of Sciences should 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: <https://rts-md.mivlgu.ru/journalRTS>.

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

К юбилею Учёного 5 To the Scientist's jubilee

Титов М.П.
M.P. Titov

 Е.Ф. Толстов и цифровая радиолокация
землеобзора

8

 E.F. Tolstov and digital
radar survey

Бабочкин М.И., Митрофанов В.В.
M.I. Babokin, V.V. Mitrofanov

 Интерферометрическое повышение
детальности изображения РСА по азимуту

17

 Interferometric enhancement of the detail
of the SAR image in azimuth

Сосновский А.В., Коберниченко В.Г.
A.V. Sosnovsky, V.G. Kobernichenko

 Модификация технологии обработки
данных космической РСА-
интерферометрии

25

 Modification of the data
processing technology of space
SAR-interferometry

Детков А.Н.
A.N. Detkov

 Рациональный выбор траектории
наведения беспилотного летательного
аппарата на наземную цель по данным
бортового радиолокатора с цифровым
синтезированием апертуры антенны в
передней зоне обзора

34

 Rational choice of the trajectory
of guidance of an UAV
to a ground target
based on the data of
an onboard forward
looking SAR

Савостьянов В.Ю., Морозова С.А.
V.Yu. Savostyanov, S.A. Morozova

 Эффективность пространственно-
временной адаптивной обработки
сигналов при селекции наземных
движущихся целей в РЛС космического
базирования

45

 Efficiency of space-time
adaptive signal processing
in selection of ground
moving targets
in space-based radars

**Алексеева А.М., Лепёхина Т.А.,
Николаев В.И.**
**A.M. Alekseeva, T.A. Lepekhina,
V.I. Nikolaev**

 Создание и оснащение радиолокационных
подспутниковых полигонов для лётных
испытаний, калибровки и валидации
космических РСА

56

 Creation and equipping of radar
subsattellite proving ground
for flight tests, calibration
and validation of space SAR

**Костров В.В., Храмов К.К.,
Макаров В.П.**

Оценка уровня помех
неоднозначности в космических
РСА с АФАР

67

**V.V. Kostrov, K.K. Khramov,
V.P. Makarov**

Estimation of ambiguity level in space-
borne SAR with active phased array
antenna

**Жиганов С.Н., Смирнов М.С.,
Д.А. Тараскин**

Формирование РЛИ точечного объекта с
учётом помех неоднозначности по
дальности в системах космического
мониторинга при использовании
зондирующих сигналов с частотной
модуляцией

78

**S.N. Zhiganov, M.S. Smirnov,
D.A. Taraskin**

Radar image formation
for a point object
in space monitoring systems
using frequency-modulated probing
signals taking into account range
ambiguity interference

Е.Ф. Толстов: время, события, люди

85

E.F. Tolstov: time, events, people