

# НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

---

6, 2017, т. 18

## В номере:

Анализ возможного применения  
СВЧ-обработки сточных вод  
гальванического производства

Система информационно-метрологического  
сопровождения объектов энергетики страны  
на базе спутниковой группировки

и др.



тел./факс: (495) 625-9241  
e-mail: info@radiotec.ru

# НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Международный научно-технический журнал

Включен в перечень ВАК

**№ 6, 2017, т. 18****Главный редактор – д.т.н., проф. В.П. Марин****РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

акад. РАН Ю.В. Гуляев, акад. РАН И.Б. Федоров, чл.-корр. РАН В.С. Верба, чл.-корр. РАН Ю.Б. Зубарев, чл.-корр. РАН В.А. Черепенин, Л.П. Андрианова, д.т.н., проф. А.С. Багдасарян, д.т.н., чл.-корр. Академии криптографии В.И. Будзко, д.х.н., проф. В.И. Вигдорович, д.ф.-м.н., проф. Н.Н. Евтихийев, д.т.н. В.И. Зубцов (Беларусь), д.т.н. С.Н. Замуруев, д.т.н., проф. В.А. Иовдальский, д.ф.-м.н., проф. М.И. Киселев, д.т.н., проф. А.П. Коржавый (зам. гл. редактора), д.ф.-м.н. П.А. Коржавый (Швеция), к.т.н., доцент В.В. Кузнецов, к.т.н. Т.И. Лапина, д.т.н., проф. О.Ю. Масленников, д.т.н., проф. Нгуен Куанг Тхьонг (СРВ), д.т.н., проф. С.Б. Нестеров, д.т.н. В.П. Савченко (зам. гл. редактора), д.т.н., проф. Н.Е. Садковская, д.т.н., проф. Г.С. Садыхов, д.т.н., проф. Н.А. Северцев, д.т.н. В.С. Серегин, д.т.н., проф. И.Н. Сеницын, к.т.н. И.А. Соколов, д.т.н., проф. Е.М. Сухарев, д.ф.-м.н., проф. Н.Н. Сысоев, к.т.н. Н.В. Яранцев

**Editor-in-Chief, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.P. Marin****EDITORIAL BOARD**

Academician RAS Yu.V. Gulyaev, Academician RAS I.B. Fedorov, Corresponding Member RAS V.S. Verba, Corresponding Member RAS Y.B. Zubarev, Corresponding Member RAS V.A. Cherepenin, L.P. Andrianova, Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.S. Bagdasarian, Dr.Sc. (Eng.), Corresponding Member, Academy of Cryptography, V.I. Budzko, Dr.Sc. (Chem.), Prof. V.I. Vighdovich, Prof. N.N. Yevtikhiyev, Dr.Sc. (Eng.) V.I. Zubtsov (Belorussia), Deputy Editor, Dr.Sc. (Eng.) S.N. Zamuruyev, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.A. Iovdalskiy, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. M.I. Kiselev, Deputy Editor, Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.P. Korzhavyy, Dr.Sc. (Phys.-Math.), P.A. Korzhavyy (Sweden), Ph.D. (Eng.), Associate Prof. V.V. Kuznetsov, Ph.D. (Eng.) T.I. Lapina, Dr.Sc. (Eng.), Prof. O.Yu. Maslennikov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Nguen Kuang Thyong (Vietnam), Dr.Sc. (Eng.), Dr.Sc. (Eng.), Prof. S.B. Nesterov, Deputy Editor, Dr.Sc. (Eng.) V.P. Savchenko, Prof. N.E. Sadkovskaya, Dr.Sc. (Eng.), Prof. G.S. Sadykhov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. N.A. Severtsev, Dr.Sc. (Eng.) V.S. Seregin, Dr.Sc. (Eng.), Prof. I.N. Sinitsyn, Ph.D. (Eng.) I.A. Sokolov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Ye.M. Sukharev, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. N.N. Sysoev, Ph.D. (Eng.) N.V. Yarantsev

**Содержание****Математическое моделирование физико-технических систем**

Математическая модель многокритериальной многопутевой маршрутизации для передачи информации с радиочастотных меток на ПАВ

*Багдасарян А.С., Багдасарян С.А., Кащенко А.Г., Кащенко Г.А.*

4

**Информационные технологии и оптимизация**

Математическая модель банковских процессов управления операционным риском кредитных организаций

*Нгуен Куанг Тхьонг, До Тхи Тхань Ван*

14

Разработка экспертных систем автоматизированных систем специального назначения и оценка эффективности их функционирования

*Баранова Ж.М., Захарова К.В., Грудинин И.В.*

22

**Радиолокационные системы**

Бесконтактное определение параметров движения микрометеороидов на основе лазерных систем

*Щелоков Е.А., Кулешова А.А.*

28



---

---

## **Анализ и обработка сигналов**

---

- Оценка канала беспроводной связи системы ММО с учетом линейных искажений приемопередающих трактов  
*Тамбовский С.С.* 32
- 

## **Проблемы экономики**

---

- Индикатор нематериальных активов в оценке научно-технического уровня предприятия  
*Лысенко Л.В., Биленко П.Н., Лысенко С.Л., Шаталов В.К., Челенко А.В.* 39
- Формирование календарных планов программ выпуска новых изделий  
*Коробец Б.Н.* 45
- 

## **Общие проблемы экологии**

---

- Анализ возможного применения СВЧ-обработки сточных вод гальванического производства  
*Жукова Ю.М., Белоусова К.С., Котосова Я.В., Егорова А.Г.* 51
- Пути реконструкции и модернизации сооружений биологической очистки сточных вод города  
*Крылова Л.А., Яковлева О.В.* 57
- 

## **Общие проблемы машиностроения**

---

- Разработка аэростатического модуля гибридного летательного аппарата  
*Саенко Р.В., Сабельников В.В.* 63
- Система информационно-метрологического сопровождения объектов энергетики страны на базе спутниковой группировки  
*Киселев М.И., Комшин А.С., Матвеев В.А.* 68
- 

# **Contents**

---

---

## **Physico-Technical Systems Mathematic Modeling**

---

- Mathematical model of multicriteria multipath routing for information transfer from SAW radio-frequency tags  
*Bagdasaryan A.C., Bagdasaryan C.A., Kashchenko A.G., Kashchenko G.A.* 12
- 

## **Information Technologies and Optimization**

---

- On the mathematical model of bank processes for credit organizations' operational risk management  
*Nguyen Kuang Thy'ong, Do Thi Thanh Van* 20
- Development of expert systems of automated systems of special purpose and evaluation of efficiency of their functioning  
*Baranova Zh.M., Zakharova K.V., Grudin I.V.* 27
- 

## **Radar Systems**

---

- Noncontact definition of parameters of motion of micrometeoroids based on laser systems  
*Schelokov E.A., Kuleshova A.A.* 31
- 

## **Signal Analysis and Processing**

---

- Wireless channel estimation of MIMO system considering linear distortions of transceiver paths  
*Tambovskiy S.S.* 37
- 

## **Economics Problems**

---

- Indicator of intangible assets in the assessment of the scientific and technological level of the enterprise  
*Lysenko L.V., Bilenko P.N., Lysenko S.L., Shatalov V.K., Chelenko A.V.* 43
-

Formation of schedules programs to new product launches  
*Korobets B.N.* 50

---

### Common Problems of Ecology

---

Analysis of possible application of microwave treatment of sewage waters of galvanic production  
*Zhukova J.M., Belousova K.S., Kotosova Y.V., Egorova A.G.* 55

The way of reconstruction and modernization of constructions of biological sewage treatment of the city  
*Krylova L.A., Yakovleva O.V.* 61

---

### Common Problems of Engineering

---

Developing aerostatic module of the hybrid aircraft  
*Saenko R.V., Sabelnikov V.V.* 66

System information-metrological maintenance of energy facilities of the country on the basis of the satellite constellation  
*Kiselev M.I., Komshin A.S., Matveev V.A.* 72

Все статьи, представленные в данном выпуске журнала, соответствуют номенклатуре специальностей научных работников (Приказ Минобрнауки РФ от 11.08.2009 № 294) по отраслям физико-математических и технических наук.

"Naukoemkie tekhnologii" (Science Intensive Technologies) is a scientific and technical journal elucidating new science intensive energy-efficient technologies in Earth science, ecology, medicine, and industry. Established in 2000.



Необходимую информацию о журнале и полный список опубликованных статей, а также аннотации к ним Вы найдете на нашем сайте <http://www.radiotec.ru>

Учредитель: ООО «Издательство «РАДИОТЕХНИКА».

Лицензия № 065229. Свидетельство о регистрации ПИ №77-1291 от 10.12.1999 г.

Сдано в набор 15.05.2017 г. Подписано в печать 20.06.2017 г. Печ. л. 9,0. Тираж 1000 экз. Изд. № 62

107031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6. Тел./факс: (7-495) 621-48-37, 625-78-72, 625-92-41; e-mail: info@radiotec.ru

Дизайн и допечатная подготовка: ООО «САЙНС-ПРЕСС»

Отпечатано в ФГУП Издательство «Известия». 127254, Москва, ул. Добролюбова, д. 6. Тел.: (495)650-38-80. izv-udprf.ru Заказ №1479.

ISSN 1999-8465

© ООО «Издательство «Радиотехника», 2017

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»