

# ВЕСТНИК ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

УПРАВЛЕНИЕ,  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  
И ИНФОРМАТИКА

TOMSK STATE UNIVERSITY  
JOURNAL OF CONTROL AND COMPUTER SCIENCE

---

---

*Научный журнал*

---

2015

№ 1 (30)

Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС 77-29497 от 27 сентября 2007 г.



## EDITORIAL BOARD

**Alexander Gortsev** – Editor-in-Chief, Doctor of Science, Prof., Head of the Operation Research Department, Dean of the Faculty of Applied Mathematics and Cybernetics.  
Tel: +72822529599

**Valery Smagin** – Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Science, Prof. of the Applied Mathematics Department.  
Tel: +72822529599

**Lyudmila Nezhelskaya** – Executive Editor, Cand. of Science, Associate Prof. of the Operation Research Department. E-mail: [vestnik\\_uvti@mail.tsu.ru](mailto:vestnik_uvti@mail.tsu.ru)

**Sergey Vorobeychikov** – Doctor of Science, Prof. of the Higher Mathematics and Mathematical Modeling Department

**Gennady Koshkin** – Doctor of Science, Prof. of the Theoretical Cybernetics Department

**Yury Kostyuk** – Doctor of Science, Prof. of the Theoretical Informatics Department

**Anjela Matrosova** – Doctor of Science, Prof., Head of the Programming Department

**Anatoly Nazarov** – Doctor of Science, Prof., Head of the Probability Theory and Mathematical Statistics Department

**Sergey Sushchenko** – Doctor of Science, Prof., Head of the Applied of Information Department, Dean of the Faculty of Informatics

## EDITORIAL COUNCIL

**Ana Rosa Cavalli**  
PhD, Prof.  
University VII  
Paris, France

**Vladimir Dombrovskii**  
Doctor of Science, Prof.  
Tomsk State University  
Russia

**Alexander Dudin**  
Doctor of Science, Prof.  
Belarusian State University  
Minsk, Republic Belorussia

**Enco Orzinger**  
PhD, Prof.  
University of Rome  
Italy

**Paolo Prinetto**  
Prof.  
Politechnic Institute  
Torino, Italy

**Gilbert Saporta**  
PhD, Prof.  
Pierre and Marie Curie  
University, Paris, France

**Raimund Ubar**  
Doctor of Science, Prof.  
University of Technology  
Tallinn, Estonia

**Nina Yevtushenko**  
Doctor of Science, Prof.  
Tomsk State University  
Russia

**Yervant Zorian**  
PhD, Fellow & Chief Architect, Synopsys, Mountain View, CA, USA

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Горцев Александр Михайлович** – гл. редактор, проф., д-р техн. наук, зав. каф. исследования операций, декан факультета прикладной математики и кибернетики ТГУ.  
Тел. +72822529599

**Смагин Валерий Иванович** – зам. гл. редактора, проф., д-р техн. наук, проф. каф. прикладной математики ТГУ.  
Тел. +72822529599

**Нежелская Людмила Алексеевна** – отв. секретарь, доц., канд. техн. наук, доц. каф. исследования операций ТГУ.  
E-mail: [vestnik\\_uvti@mail.tsu.ru](mailto:vestnik_uvti@mail.tsu.ru)

**Воробейчиков Сергей Эрикович** – проф., д-р физ.-мат. наук, проф. каф. высшей математики и математического моделирования ТГУ

**Коскин Геннадий Михайлович** – проф., д-р физ.-мат. наук, проф. каф. теоретической кибернетики ТГУ

**Костюк Юрий Леонидович** – проф., д-р техн. наук, проф. каф. теоретической информатики ТГУ

**Матросова Анжела Юрьевна** – проф., д-р техн. наук, зав. каф. программирования ТГУ

**Назаров Анатолий Андреевич** – проф., д-р техн. наук, зав. каф. теории вероятностей и математической статистики ТГУ

**Сущенко Сергей Петрович** – проф., д-р техн. наук, зав. каф. прикладной информатики, декан факультета информатики ТГУ

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Ана Роза Ковали**  
д-р философии, проф.  
Университет VII  
Париж, Франция

**Владимир Домбровский**  
д-р техн. наук, проф.  
ТГУ, Томск, Россия

**Александр Дудин**  
д-р физ.-мат. наук, проф.  
БГУ, Минск,  
Республика Беларусь

**Енцо Орзингер**  
д-р философии, проф.  
Римский университет  
Италия

**Паоло Принетто**  
проф.  
Политехнический институт  
Турин, Италия

**Жильберт Сапорта**  
д-р философии, проф.  
Университет им. Пьера и Марии  
Кюри, Париж, Франция

**Раймонд Убар**  
д-р техн. наук, проф.  
Технологический университет,  
Таллинн, Эстония

**Нина Евтушенко**  
д-р техн. наук, проф.  
ТГУ, Томск, Россия

**Ервант Зорян**  
д-р философии,  
гл. науч. сотр. фирмы  
«Синописис», США

## JORNAL INFO

Tomsk State University Journal of Control and Computer Science is an independent peer-reviewed research journal that welcomes submissions from across the world.

Tomsk State University Journal of Control and Computer Science is issued four times per year, and can be subscribed to in the Russian Press Joint Catalogue (Subscription Index 44031).

The publication in the journal is free of charge and may be in Russian or in English.

The topics of the journal are the following:

- *control of dynamical systems,*
- *mathematical modeling,*
- *data processing,*
- *informatics and programming,*
- *discrete function and automation,*
- *designing and diagnostics of computer systems.*

Rules of registration articles are given in a site:

<http://journals.tsu.ru/informatics/>  
ISSN 2311-2085 (Online), ISSN 1998-8605 (Print).

## О ЖУРНАЛЕ

Журнал «Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика» выходит ежеквартально и распространяется по подписке, его подписной индекс 44031 в объединённом каталоге «Пресса России». Статьи публикуются на русском и английском языках.

Тематика публикаций журнала:

- *управление динамическими системами,*
- *математическое моделирование,*
- *обработка информации,*
- *информатика и программирование,*
- *дискретные функции и автоматы,*
- *проектирование и диагностика вычислительных систем.*

Журнал «Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика» включен в Перечень изданий для публикации основных результатов кандидатских и докторских диссертаций, а также входит в систему Российского Индекса Научного Цитирования (РИНЦ). Правила оформления статей приведены на сайте:  
<http://journals.tsu.ru/informatics/>

## СОДЕРЖАНИЕ

### УПРАВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

<b>Масталиев Р.О.</b> Необходимые условия оптимальности в задаче оптимального управления дискретно-непрерывной системой .....	4
---	---

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

<b>Дмитренко А.Г., Уринов Р.И.</b> Моделирование электромагнитного рассеяния на структуре, состоящей из импедансного и магнитодиэлектрического тел .....	11
<b>Параев Ю.И., Рюмкин А.И., Цветницкая С.А.</b> Математическая модель трудовой миграции населения ....	21

### ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

<b>Горцев А.М., Калягин А.А., Нежелская Л.А.</b> Оценка максимального правдоподобия длительности мертвого времени в обобщенном полусинхронном потоке .....	27
<b>Губина О.В., Кошкин Г.М.</b> Оценивание актуарной современной стоимости полной непрерывной пожизненной ренты .....	38
<b>Kusainov M.I.</b> On optimal adaptive prediction of multivariate ARMA(1,1) process .....	44
<b>Нежелская Л.А.</b> Совместная плотность вероятностей длительности интервалов модулированного МАР-потока событий и условия рекуррентности потока .....	57

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

<b>Андреева В.В., Сорудейкин К.А.</b> Пространственно-ориентированная оптимизация тестовых последовательностей с применением итеративного подхода по многим переменным .....	68
<b>Голубева О.И.</b> Функции обнаружения константной неисправности, управляемости и наблюдаемости полюса элемента комбинационной схемы .....	77
<b>Сведения об авторах</b> .....	87

## CONTENTS

### CONTROL OF DYNAMICAL SYSTEMS

<b>Mastaliyev R.O.</b> Necessary optimality conditions in optimal control problems by discrete-continuous systems .....	4
---	---

### MATHEMATICAL MODELLING

<b>Dmitrenko A.G., Urinov R.I.</b> Simulating of electromagnetic scattering from a structure consisting of an impedance and a magnetodielectric bodies .....	11
<b>Paraev Yu.I., Ryumkin A.I., Tsvetnitskaya S.A.</b> Mathematical model of labour population shift .....	21

### DATA PROCESSING

<b>Gortsev A.M., Kalyagin A.A., Nezhelskaya L.A.</b> Maximum likelihood estimation of dead time value at a generalized semysynchronous flow of events .....	27
<b>Gubina O.V., Koshkin G.M.</b> Estimation of the actuarial present value of the whole continuous life annuity .....	38
<b>Kusainov M.I.</b> On optimal adaptive prediction of multivariate ARMA(1,1) process .....	44
<b>Nezhelskaya L.A.</b> Joint probability density of the intervals duration in modulated MAP event flows and its recurrence conditions .....	57

### DESIGNING AND DIAGNOSTICS OF COMPUTER SYSTEMS

<b>Golubeva O.I.</b> Stuck-at fault detection, controllability and observability functions of the combinational circuit gate pole .....	68
<b>Andreeva V.V., Sorudeykin K.A.</b> A method for minimizing test sequences based on spatial-related optimization with iteration steps by set of variables .....	77
<b>Brief information about the authors</b> .....	87