

# ВЕСТНИК ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

УПРАВЛЕНИЕ,  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  
И ИНФОРМАТИКА

TOMSK STATE UNIVERSITY  
JOURNAL OF CONTROL AND COMPUTER SCIENCE

---

---

*Научный журнал*

---

---

2018

№ 42

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере  
массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия  
(свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-29497 от 27 сентября 2007 г.)

Подписной индекс в объединённом каталоге «Пресса России» 44031

Журнал включен 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»,  
Высшей аттестационной комиссии

## Founder – Tomsk State University

### EDITORIAL BOARD

**Alexander Gortsev** – Editor-in-Chief, Doctor of Sc., Prof., Head of the Operation Research Department, Tomsk State University. Tel: +72822529599  
**Valery Smagin** – Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Sc., Prof. of the Operation Research Department Tomsk State University. Tel: +72822529599  
**Lyudmila Nezhelskaya** – Executive Editor, Doctor. of Sc., Docent of the Operation Research Department.  
E-mail: vestnik\_uvti@mail.tsu.ru

**Sergey Vorobeychikov** – Doctor of Sc., Prof. of the Higher Mathematics and Mathematical Modeling Department Tomsk State University  
**Vladimir Vishnevsky** – Doctor of Sc., Prof. Head of the laboratory Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).  
**Gennady Koshkin** – Doctor of Sc., Prof. of the Theoretical Cybernetics Department Tomsk State University  
**Yury Kostyuk** – Doctor of Sc., Prof. of the Theoretical Informatics Department Tomsk State University  
**Anjela Matrosova** – Doctor of Sc., Prof., Head of the Programming Department Tomsk State University  
**Anatoly Nazarov** – Doctor of Sc., Prof., Head of the Probability Theory and Mathematical Statistics Department Tomsk State University  
**Konstantin Samouylov** – Doctor of Sc., Prof., Head of the Applied Probability and Informatics Department RUDN University (Moscow, Russia)  
**Eugene Semenkina** – Doctor of Sc., Prof. System Analysis and Operations Research Department Reshetnev Siberian State Aerospace University (Krasnoyarsk, Russia)  
**Sergey Sushchenko** – Doctor of Sc., Prof., Head of the Applied of Information Department, Director of the Institute of Applied Mathematics and Computer Science Tomsk State University  
**Mais Farkhadov** – Doctor of Sc., Head of the laboratory Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).  
**Gurami Tsitsiasvili** – Doctor of Sc., Prof., Chief researcher Institute for Applied Mathematics Far Eastern Branch of RAS, Prof. Far Eastern Federal University (Vladivostok, Russia)  
**Editorial address:**  
Faculty of applied mathematics and cybernetics  
National Research Tomsk State University  
36 Lenina Avenue, Tomsk, 634050  
Telephone / fax: +72822529599  
E-mail: vestnik\_uvti@mail.tsu.ru

### EDITORIAL COUNCIL

<b>Ana Rosa Cavalli</b> PhD, Prof. University VII Paris, France	<b>Gilbert Saporta</b> PhD, Prof. Pierre and Marie Curie University, Paris, France
<b>Vladimir Dombrovskii</b> Doctor of Sc., Prof. Tomsk State University Russia	<b>Raimund Ubar</b> Doctor of Sc., Prof. University of Technology Tallinn, Estonia
<b>Alexander Dudin</b> Doctor of Sc., Prof. Belarusian State University Minsk, Republic Belorussia	<b>Reindert Nobel</b> Doctor of Sc., Associate Prof. Vrije University of Amsterdam Netherlands
<b>Enco Orsingher</b> PhD, Prof. University of Rome Italy	<b>Nina Yevtushenko</b> Doctor of Sc., Prof. Tomsk State University Russia
<b>Paolo Prinetto</b> Prof. Politechnic Institute Torino, Italy	<b>Yervant Zorian</b> PhD, Fellow & Chief Architect, Synopsys, Mountain View, CA, USA

### 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).

## Учредитель – Томский государственный университет

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Горцев Александр Михайлович** – гл. редактор, проф., д-р техн. наук, зав. кафедрой исследования операций ТГУ. Тел. +72822529599  
**Смагин Валерий Иванович** – зам. гл. редактора, проф., д-р техн. наук, проф. кафедры исследования операций ТГУ. Тел. +72822529599  
**Нежельская Людмила Алексеевна** – ответственный секретарь, доц., д-р физ.-мат. наук, доц. кафедры исследования операций ТГУ  
E-mail: vestnik\_uvti@mail.tsu.ru

**Воробейчиков Сергей Эрикович** – д-р физ.-мат. наук, проф. кафедры высшей математики и математического моделирования ТГУ  
**Вишневский Владимир Миронович** – проф., д-р техн. наук, зав. лабораторией Института проблем управления РАН (г. Москва)  
**Кошкин Геннадий Михайлович** – проф., д-р физ.-мат. наук, проф. кафедры теоретической кибернетики ТГУ  
**Костюк Юрий Леонидович** – проф., д-р техн. наук, проф. кафедры теоретической информатики ТГУ  
**Матросова Анжела Юрьевна** – проф., д-р техн. наук, зав. кафедры программирования ТГУ  
**Назаров Анатолий Андреевич** – проф., д-р техн. наук, зав. кафедрой теории вероятностей и математической статистики ТГУ  
**Самуйлов Константин Евгеньевич** – проф., д-р техн. наук, зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей РУДН (г. Москва)  
**Семенкин Евгений Станиславович** – проф., д-р техн. наук, проф. каф. системного анализа и исследования операций, СГАУ им. акад. М.Ф. Решетнева (г. Красноярск)  
**Сущенко Сергей Петрович** – проф., д-р техн. наук, зав. кафедрой прикладной информатики, директор института прикладной математики и компьютерных наук ТГУ  
**Фархадов Маис Паша Оглы** – д-р техн. наук, зав. лабораторией Института проблем управления РАН (г. Москва)  
**Цицашвили Гурами Шалвович** – проф., д-р физ.-мат. наук, гл. науч. сотр. Института прикладной математики ДВО РАН, проф. ДВФУ (г. Владивосток)

**Адрес редакции и издателя:** 634050, Томск, пр. Ленина, 36  
Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
факультет прикладной математики и кибернетики  
Телефон / факс: +72822529599  
E-mail: vestnik\_uvti@mail.tsu.ru

### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

<b>Ана Роза Кавалли</b> д-р философии, проф. Университет VII, Париж, Франция	<b>Жильберт Сапорта</b> д-р философии, проф. Университет им. Пьера и Марии, Кюри, Париж, Франция
<b>Владимир Домбровский</b> д-р техн. наук, проф. ТГУ, Томск, Россия	<b>Раймонд Убар</b> д-р, проф. Технологический университет, Таллинн, Эстония
<b>Александр Дудин</b> д-р физ.-мат. наук, проф. БГУ, Минск, Республика Беларусь	<b>Рейндерт Нобель</b> д-р, доцент Свободный университет, Амстердам, Нидерланды
<b>Енцо Орзингер</b> д-р философии, проф. Римский университет, Италия	<b>Нина Евтушенко</b> д-р техн. наук, проф. ТГУ, Томск, Россия
<b>Паоло Принетто</b> проф. Политехнический институт, Турин, Италия	<b>Ервант Зориан</b> д-р философии, гл. науч. сотр. фирмы «Синописис», США

### О ЖУРНАЛЕ

Журнал «Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика» выходит ежеквартально и распространяется по подписке. 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 входит в систему Российского Индекса Научного Цитирования (РИНЦ). Правила оформления статей приведены на сайте:  
<http://journals.tsu.ru/informatics/>  
ISSN 2311-2085 (Online), ISSN 1998-8605 (Print).

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

УПРАВЛЕНИЕ  
ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

CONTROL  
OF DYNAMICAL SYSTEMS

<b>Домбровский В.В., Пашинская Т.Ю.</b> Прогнозирующее управление стохастическими нелинейными системами с сериально коррели- рованными параметрами при ограничениях.....	4
<b>Мамедова Т.Ф., Мансимов К.Б.</b> Об оптимальности особых управлений в задаче управления ступенчатыми дискретными двухпараметрическими системами.....	12
<b>Параев Ю.И., Грекова Т.И., Полуэктова К.О.</b> Оптимальное управление односекторной экономикой при случайном изменении фондовооруженности труда.....	23

<b>Dombrovskii V.V., Pashinskaya T.Y.</b> Model predictive control for nonlinear stochastic systems with serially correlated parameters under constraints.....	4
<b>Mammadova T.F., Mansimov K.B.</b> On optimality of singular controls in control problem of the step discrete two-parametric systems.....	12
<b>Paraev Yu. I., Grekova T. I., Poluektova K.O.</b> Optimal control of one-sector economy under random variation labor funds.....	23

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

DATA PROCESSING

<b>Гуменюк А.С.</b> Сериальное и комплексное описание строя компонентов в массивах данных.....	30
<b>Игнатьев Н.А.</b> Обобщающая способность алгоритмов по мере компактности.....	37
<b>Медведев Г.А.</b> Об одном семействе неаффинных моделей временной структуры доходности.....	48
<b>Матальцкий М.А., Копать Д.Я.</b> Анализ в переходном режиме сети с нетерпеливыми положительными и отрицательными заявками различных типов.....	60
<b>Назаров А.А., Измайлова Я.Е.</b> Исследование RQ-системы M E2 1 с вытеснением заявок и сохранением фазовой реализации обслуживания.....	72
<b>Уваров В.Е.</b> Распознавание неполных последовательностей, описываемых скрытыми марковскими моделями, в пространстве первых производных от логарифма функции правдоподобия.....	79

<b>Gumenyuk A.S.</b> Serial and complex description of the order of components in data sets.....	30
<b>Ignatiev N.A.</b> The generalizing ability of algorithms by the measure of compactness.....	37
<b>Medvedev G.A.</b> On a family of non-affine models of the term structure of yield.....	48
<b>Matalytski M.A., Kopat D.Ya.</b> Analysis in the transient regime of the network with impatient positive and negative customers of multiple classes.....	60
<b>Nazarov A.A., Izmailova Ya.E.</b> Research of RQ-system M E2 1 with request displacement and conserving phase realization of servicing.....	72
<b>Uvarov V.E.</b> Recognition of incomplete sequences described by hidden Markov models using first derivatives of likelihood function logarithm.....	79

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

DESIGNING AND DIAGNOSTICS  
OF COMPUTER SYSTEMS

<b>Matrosova A.Yu., Mitrofanov E.V., Ostanin S.A., Butorina N.B., Pakhomova E.G., Shulga S.A.</b> Detection and masking of trojan circuits in sequential logic.....	89
<b>Сведения об авторах .....</b>	100

<b>Matrosova A.Yu., Mitrofanov E.V., Ostanin S.A., Butorina N.B., Pakhomova E.G., Shulga S.A.</b> Detection and masking of trojan circuits in sequential logic.....	89
<b>Brief information about the authors .....</b>	100