

---

---

# НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

---

---

ISSN 1814-1196

№ 2 (55)

2014

УДК 681.51(06)  
Н 76

## Редакционная коллегия

### Главный редактор

*Пустовой Николай Васильевич*, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

### Зам. главного редактора

*Вострецов Алексей Геннадьевич*, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

*Денисов Владимир Иванович*, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

*Нагоряков Владимир Елиферьевич*, д-р техн. наук, проф., г. Новосибирск

### Ответственный секретарь

*Воевода Александр Александрович*, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

### Члены редколлегии

*Алаин Бриллиард*, д-р, проф., университет Мюлуза, Франция

*Алексеев Сергей Владимирович*, д-р физ.-мат. наук, проф., г. Новосибирск

*Алиферов Александр Иванович*, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

*Виралайнен Вели Матти*, проф., Технологический университет Лаппеэнранта, Финляндия

*Воробьев Владимир Иванович*, д-р техн. наук, проф., СПИИРАН, г. Санкт-Петербург

*Воронин Владимир Викторович*, д-р техн. наук, доцент, ТОГУ, г. Хабаровск

*Воропай Николай Иванович*, д-р техн. наук, проф., НИУ ИрГТУ, г. Иркутск

*Воскобойников Юрий Евгеньевич*, д-р техн. наук, проф., Сибстрин, г. Новосибирск

*Гайдук Анатолий Романович*, д-р техн. наук, проф., ЮФУ, г. Таганрог

*Григорьев Юрий Дмитриевич*, д-р техн. наук, проф., СПбГЭТУ «ЛЭТИ», г. Санкт-Петербург

*Зиновьев Геннадий Степанович*, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

*Куцый Николай Николаевич*, д-р техн. наук, проф., НИУ ИрГТУ, г. Иркутск

*Луни Серджио*, д-р, проф., Падуанский университет, Италия

*Мальшиенко Александр Максимович*, д-р техн. наук, проф., ТПУ, г. Томск

*Мухомад Юрий Федорович*, д-р техн. наук, проф.; ИрГУПС, г. Иркутск

*Неизвестный Игорь Георгиевич*, д-р физ.-мат. наук, проф., г. Новосибирск

*Нейман Владимир Юрьевич*, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

*Очирбат Баатар*, д-р, проф., Монгольский государственный университет науки и технологии, Монголия

*Рубан Анатолий Иванович*, д-р техн. наук, проф., СФУ, г. Красноярск

*Рылов Анатолий Игоревич*, д-р физ.-мат. наук, Институт математики им. Соболева, г. Новосибирск

*Фомин Василий Михайлович*, д-р физ.-мат. наук, проф., г. Новосибирск

*Хабаров Валерий Иванович*, д-р техн. наук, проф., СГУПС, г. Новосибирск

*Хи Жаохуи*, Харбинский университет науки и технологии, Китай

*Хлебников Михаил Владимирович*, д-р физ.-мат. наук, ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН, г. Москва

*Чичиндаев Александр Васильевич*, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

*Щетинин Виталий*, д-р, проф., Университет Бедфордшир, Великобритания

Адрес редакции: 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, НГТУ, VII корп., ком. 409, 417

Тел. (383) 346-56-88, тел. ф. (383) 344-49-98

E-mail: [ucit@ucit.ru](mailto:ucit@ucit.ru)

Web Site: <http://journals.nstu.ru/vestnik/>

Editorial Address: K. Marx street, 20, Novosibirsk, 630073, Russia

УДК 681.51(06)

© Коллектив авторов, 2014

© Новосибирский государственный  
технический университет, 2014

---

# НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

---

ISSN 1814-1196

№ 2 (55)

2014

## СОДЕРЖАНИЕ

### *АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И РЕГУЛИРОВАНИЕ*

<b>Бакиров Ж.Б., Таткеева Г.Г., Ахмедиев С.К.</b> Виброзащита оператора транспортных средств.....	7
<b>Гайдук А.Р., Гуренко Б.В., Плаксиенко Е.А.</b> К синтезу систем управления с частично заданной структурой по желаемым показателям качества.....	19
<b>Гужов В.И., Сажин А.И., Сажин И.А.</b> Управление состоянием хладагента в конденсаторе холодильной парокомпрессионной установки для интенсификации теплоотдачи.....	30
<b>Кушый Н.Н., Лукьянов Н.Д.</b> Синтез системы управления многосвязным объектом с помощью генетического алгоритма на примере прямоточного котла.....	36
<b>Плаксиенко В.С., Плаксиенко Н.Е., Сиденков А.С.</b> Определение полосы захвата системы ФАПЧ при прямоугольной характеристике ФД.....	43
<b>Решетников А.Н., Харитонов С.А.</b> Управление синхронной электрической машиной с возбуждением от постоянных магнитов в стартер-генераторной установке .....	52

### *ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ*

<b>Гибин И.С., Котенко В.П.</b> Тест-объекты для контроля фотоприемных устройств в инфракрасной области спектра .....	60
<b>Фаддеев А.В.</b> Оценивание параметров регрессионных моделей в условиях гетероскедастичности неизвестной формы.....	67
<b>Хамухин А.А.</b> Совмещение вычисления интегрального вейвлет-спектра и непрерывного вейвлет-преобразования в задаче обнаружения узкополосных шумовых сигналов.....	77
<b>Бочарникова М.Ю., Ханова А.А., Хортонен А.С.</b> Анализ структуры и оценка сбалансированной системы показателей на основе когнитивной модели.....	86

### *СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ*

<b>Ботыгин И.А., Забейворота А.В.</b> Особенности развёртывания, настройки и применения инструментария apache hadoop на windows и unix-подобных операционных системах .....	97
<b>Гатчин Ю.А., Ширяев С.В.</b> Формирование признаков описания агентного множества оценки информационной безопасности систем.....	105
<b>Дао Зуй Нам, Ивановский С.А.</b> Приближённые алгоритмы локализации мобильного робота .....	109
<b>Ехлаков Ю.П., Пермякова Н.В.</b> Алгоритмическое обеспечение поддержки принятия решений по управлению рисками программных проектов .....	122

### ФИЗИКА И МЕХАНИКА

<b>Белоусов А.П.</b> Расширение функциональных возможностей <i>PIV</i> -систем с низким временным разрешением.....	132
<b>Иванов Б.И., Oelsner G.</b> Компактный многоканальный криогенный фильтр нижних частот с широкой полосой заграждения для систем детектирования высокочувствительных сверхпроводящих устройств на основе эффекта Джозефсона.....	139
<b>Украинец В.Н., Гирнис С.Р., Алигожина Д.А., Тлеулесов А.К.</b> Влияние параметров движущейся в подземном трубопроводе периодической нагрузки на напряжённо-деформированное состояние окружающего его массива.....	148
<b>Чёсов Ю.С., Зверев Е.А.</b> Методика нанесения плазменных износостойких покрытий...	156

### ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

<b>Голдаев С.В., Хушвактов А.А.</b> Моделирование процесса осушения воздуха слоем силикагеля, используемого при консервации агрегатов пароводяного тракта ТЭС..	166
---	-----

### ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

<b>Жилина Н.А., Лыкин А.В.</b> Расчет нагрузочных потерь электрической энергии вероятностно-статистическим методом.....	176
---	-----

### СООБЩЕНИЯ

<b>Иванов А.В., Рева И.Л., Трушин В.А., Тудэвдагва У.</b> Корректировка методики оценки защищенности речевой информации от утечки по техническим каналам в условиях форсирования речи .....	183
---	-----

Редактор *Н.А. Санцевич*  
Компьютерная верстка *С.И. Ткачева*

---

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ по печати. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77–1599 от 10 февраля 2000 г.  
Журнал реферирован в ВИНТИ (<http://www.viniti.ru>)  
Лицензия ИД 04303 от 20.03.01. Подписано в печать 17.06.2014. Выход в свет 20.06.2014.  
Формат 70 × 108 1/16. Бумага офсетная. Тираж 300 экземпляров.  
Уч.-изд. л. 16,8. Печатных листов 12,0. Издательский № 104. Заказ № 795.  
Цена договорная

---

Отпечатано в типографии  
Новосибирского государственного технического университета  
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

---

---

# SCIENCE BULLETIN OF THE NOVOSIBIRSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY

---

---

ISSN 1814-1196

№ 2 (55)

2014

УДК 681.51(06)  
H 76

## Editorial board

### Chief editor

*Pustovoi N. V.*, Doctor of Engineering, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

### Deputy chief editor

*Vostretsov A. G.*, Doctor of Engineering, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

*Denisov V. I.*, Doctor of Engineering, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

*Nakoryakov V. E.*, Doctor of Engineering, Institute of Thermophysics, Novosibirsk, RF

### Executive Secretary

*Voevoda A. A.*, Doctor of Engineering, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

### The members of the editorial Board

*Brillard Alain*, Doctor of Science, Universite de Haute Alsace, Mulhouse, France

*Alekseenko S. V.*, Doctor of physical-technical Sciences, Institute of Thermophysics, Novosibirsk, RF

*Alifirov A. I.*, Doctor of Engineering, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

*Virolainen Veli Matti*, professor, Lappeenranta Teknillinen Yliopisto, Finland

*Vorob'ev V. I.*, Doctor of Engineering, St. Petersburg Institute for Informatics and automation of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, RF

*Voronin V. V.*, Doctor of Engineering, Pacific national University, Khabarovsk, RF

*Voropay N. I.*, Doctor of Engineering, National research Irkutsk state technical University, Irkutsk, RF

*Voskoboinikov Yu E.*, Doctor of Engineering, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, Novosibirsk, RF

*Gaiduk A. R.*, Doctor of Engineering, Southern Federal University, Taganrog, RF

*Grigor'ev Iu. D.*, Doctor of Engineering, Saint-Petersburg Electrotechnical University "LETI", Saint-Petersburg, RF

*Zinoviev G. S.*, Doctor of Engineering, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

*Kutsyi N. N.*, Doctor of Engineering, National research Irkutsk state technical University, Irkutsk, RF

*Lupi Sergio*, Doctor of Science, Universita degli Studi di Padova, Padua, Italy

*Malysenko A. M.*, Doctor of Engineering, national research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, RF

*Mukhopad Iu. F.*, Doctor of Engineering, Irkutsk state University of railway engineering, Irkutsk, RF

*Neizvestnyi I. G.*, Doctor of physico-mathematical Sciences, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

*Neiman V. Yu.*, Doctor of Engineering, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

*Ochirbat Baatar*, Doctor of Science, Mongolian University of Science and Technology, Ulaanbaatar, Mongolia

*Ruban A. I.*, Doctor of Engineering, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, RF

*Rylov A. I.*, Doctor of physico-mathematical Sciences, Sobolev Institute of Mathematics, Novosibirsk, RF

*Fomin V. M.*, Doctor of physico-mathematical Sciences, Khristianovich institut of theoretical and applied mechanics, Novosibirsk, RF

*Khabarov V. I.*, Doctor of Engineering, Siberian Transport University, Novosibirsk, RF

*Xi Zhaohui*, Harbin University of science and technology, China

*Khlebnikov M. V.*, Doctor of physico-mathematical Sciences, Institute of Control Sciences, Moscow, RF

*Chichindaev A. V.*, Doctor of Engineering, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

*Schetinin V.*, Doctor of Science, University of Bedfordshire, Luton, United Kingdom

Editorial Address: K. Marx street, 20, Novosibirsk, 630073, Russia  
e-mail: [ucit@ucit.ru](mailto:ucit@ucit.ru)

Web Site: <http://journals.nstu.ru/vestnik/>

УДК 681.51(06)

© Authors, 2014

© Novosibirsk state technical university, 2014

---

---

# SCIENCE BULLETIN OF THE NOVOSIBIRSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY

---

---

ISSN 1814-1196

№ 2 (55)

2014

## CONTENTS

### *AUTOMATIC CONTROL AND REGULATION*

<b>Bakirov Zh.B., Tatkeeva G.G., Akhmediyev S.K.</b> Vibroprotection of transport vehicle operators .....	7
<b>Gaiduk A.R., Gurenko B.V., Plaksienko E.A.</b> Design of control systems with a partially specified structure based on desirable performance .....	19
<b>Guzhov V.I., Sazhin A.I., Sazhin I.A.</b> Control of the refrigerant state in the condenser of the refrigeration vapor compression system for heat transfer enhancement.....	30
<b>Kutsyi N.N., Iukyanov N.D.</b> Control system synthesis by a multivariable object using the genetic algorithm (on the example of the once-through boiler).....	36
<b>Plaksienko V.S., Plaksienko N.E., Sidenkov A.S.</b> The PLL capture range with the PD rectangular characteristic.....	43
<b>Reshetnikov A.N., Kharitonov S.A.</b> Control of the permanent magnet synchronous machine with an integrated starter-generator set.....	52

### *INFORMATION PROCESSING*

<b>Gibin I.S., Kotenko V.P.</b> Test-objects for measuring of photoreceivers in the infrared spectrum range.....	60
<b>Faddeenkov A.V.</b> Estimation of regression model parameter under heteroskedasticity of an unknown form .....	67
<b>Khamukhin A.A.</b> Concurrent computation of the integrated wavelet spectrum and continuous wavelet transform when detecting narrowband noise signals.....	77
<b>Bocharnikova M.Yu., Khanova A.A., Khortonen A.S.</b> The structure analysis and assessment of the Balanced indicator system based on the cognitive model .....	86

### *MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES*

<b>Botygin I.A., Zabeyvorota A.V.</b> Features of deployment, configuration and application of the apache hadoop tools for windows and unix-like operating systems.....	97
<b>Gatchin Y.A., Shiryaev S.V.</b> Formation of features for describing an agent set of system information security assessment .....	105
<b>Dao Duy Nam, Ivanovskiy S.A.</b> Approximation algorithms for the mobile robot localization .....	109
<b>Ekhlov Iu.P., Permiakova N.V.</b> Algorithmic support of making decisions on software project risk management .....	122

*PHYSICS AND MECHANICS*

<b>Belousov A.P.</b> Enhancement of possibilities of low time resolution PIV systems .....	132
<b>Ivanov B.I., Oelsner G.</b> A Compact multichannel wide stopband cryogenic low-pass filter for superconducting Josephson circuit readout .....	139
<b>Ukrainets V.N., Giris S.R., Aligozhina D.A., Tleulesov A.K.</b> Influence of parameters of a periodic load moving in the underground pipeline on the tense-deformed condition of the surrounding massif .....	148
<b>Chesov Yu.S., Zverev E.A.</b> A Technique of wear-resistant plasma coating spraying .....	156

*THERMAL POWER ENGINEERING*

<b>Goldaev S.V., Khushvaktov A.A.</b> Simulation of the dehumidification air process by a silica gel layer used for TPP steam and water tract unit protection .....	166
---	-----

*ELECTROMECHANICS, ELECTROENERGETICS  
AND ELECTRICAL EQUIPMEN*

<b>Zhilina N.A., Lykin A.V.</b> Calculations of electric energy power losses by the probabilistic-statistical method .....	176
--	-----

*SHORT PAPERS*

<b>Ivanov A.V., Reva I.L., Trushin V.A., Tudevdaya U.</b> Corrected methods for the assessment of audio information security against leakage through engineering channels for forced speech .....	183
---	-----

Editor *N.A. Santsevich*  
Computer imposition *S.I. Tkacheva*

---

The journal is registered by Russian Federation Committee on the press.  
The certificate on registration of mass media of PI No. 77-1599 of February 10, 2000.  
Journal referenced in VINITI (<http://www.viniti.ru>)  
License ID 04303 from 20.03.01. Signed in print 17.06.2014. Format 70 × 108 1/16  
Offset Paper. Circulation is 300 copies. Educational-ed. liter. 16,8. printed pages 12,0.  
Publishing number 104. Order number 795.

---

It is printed in printing house of Novosibirsk state technical university  
630073, Novosibirsk, Karl Marx Avenue, 20