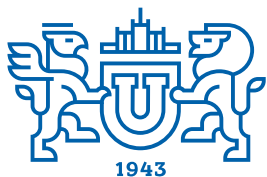


ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2021
Т.21, № 3**

ISSN 1991-976X (Print)
ISSN 2409-6571 (Online)

СЕРИЯ

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, УПРАВЛЕНИЕ, РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»

Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых научных изданий

**Учредитель – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»**

Журнал освещает новые научные достижения и практические разработки ученых по актуальным проблемам компьютерных технологий, управления и радиоэлектроники.

Основной целью издания является пропаганда научных исследований в следующих областях:

- Автоматизированные системы управления в энергосбережении
- Автоматизированные системы управления технологическими процессами
- Антенная техника
- Инфокоммуникационные технологии
- Информационно-измерительная техника
- Навигационные приборы и системы
- Радиотехнические комплексы
- Системы автоматизированного управления предприятиями в промышленности
- Системы управления летательными аппаратами

Редакционная коллегия:

Логиновский О.В., д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ (*гл. редактор*) (г. Челябинск);
Бурков В.Н., д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ (*зам. гл. редактора*) (г. Москва);
Голлай А.В., д.т.н., доц. (*отв. секретарь*) (г. Челябинск);
Баркалов С.А., д.т.н., проф. (г. Воронеж);
Березанский Л., PhD, проф. (г. Беэр-Шева, Израиль);
Джапаров Б.А., д.т.н., проф. (г. Астана, Казахстан);
Затонский А.В., д.т.н., проф. (г. Пермь);
Куликов Г.Г., д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ (г. Уфа);
Мазуров В.Д., д.ф.-м.н., проф. (г. Екатеринбург);
Максимов А.А., д.т.н. (г. Новокузнецк);
Мельников А.В., д.т.н., проф. (г. Ханты-Мансийск);
Прангишвили А.И., д.т.н., проф. (г. Тбилиси, Грузия);
Щепкин А.В., д.т.н., проф. (г. Москва);
Ячиков И.М., д.т.н., проф. (г. Магнитогорск)

Редакционный совет:

Шестаков А.Л., д.т.н., проф. (*председатель*) (г. Челябинск);
Авербах И., PhD, проф. (г. Торонто, Канада);
Браверман Е., PhD, проф. (г. Калгари, Канада);
Дегтярь В.Г., д.т.н., проф., чл.-корр. РАН (г. Миасс, Челябинская обл.);
Казаринов Л.С., д.т.н., проф. (г. Челябинск);
Кибалов Е.Б., д.э.н., проф. (г. Новосибирск);
Новиков Д.А., д.т.н., проф., чл.-корр. РАН (г. Москва);
Панферов В.И., д.т.н., проф. (г. Челябинск);
Слинько А., PhD, проф. (г. Окленд, Новая Зеландия);
Столбов В.Ю., д.т.н., проф. (г. Пермь);
Танана В.П., д.ф.-м.н., проф. (г. Челябинск);
Ухоботов В.И., д.ф.-м.н., проф. (г. Челябинск);
Ушаков В.Н., д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАН (г. Екатеринбург);
Шестаков И., д.ф.-м.н., проф. (г. Сан-Паулу, Бразилия);
Ширяев В.И., д.т.н., проф. (г. Челябинск);
Шнайдер Д.А., д.т.н., проф. (г. Челябинск);
Штессель Ю., PhD, проф. (г. Хантсвилл, Алабама, США)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2021



BULLETIN

OF THE SOUTH URAL
STATE UNIVERSITY

2021

Vol. 21, no. 3

SERIES

“COMPUTER TECHNOLOGIES,
AUTOMATIC CONTROL,
RADIO ELECTRONICS”

ISSN 1991-976X (Print)
ISSN 2409-6571 (Online)

Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.
Seriya “Komp'yuternye Tekhnologii, Upravlenie, Radioelektronika”

South Ural State University

The journal covers new scientific achievements and practical developments of scientists on actual problems of computer technologies, control and radio electronics.

The main purpose of the series is information of scientific researches in the following areas:

- Automated control systems in energy saving
- Automated process control
- Antenna technique
- Communication technologies
- Information and measuring equipment
- Navigation devices and systems
- Radio engineering complexes
- Computer-aided management of enterprises in industry
- Control systems of aircrafts

Editorial Board:

Loginosvkiy O.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Honored Worker of Science of the Russian Federation (*editor-in-chief*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;

Burkov V.N., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Honored Worker of Science of the Russian Federation (*deputy editor-in-chief*), Institute of Control Sciences named by V.A. Trapeznikov of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation;

Gollai A.V., Dr. of Sci. (Eng.), Ass. Prof. (*executive secretary*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;

Barkalov S.A., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Voronezh State Technical University Voronezh, Russian Federation;

Berezansky L., PhD, Prof., Ben Gurion University of the Negev, Israel;

Dzhaparov B.A., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Archive of the President of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

Zatonskiy A.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Honored Worker of Science and Education of the Russian Federation, Berezniki Branch of the Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia;

Kulikov G.G., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Honored Worker of Science of the Russian Federation, Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation;

Mazurov V.D., Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation;

Maksimov A.A., Dr. of Sci. (Eng.), Open Joint Stock Company ‘Kuznetsk Ferroalloys’, Novokuznetsk, Russian Federation;

Melnikov A.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Ugra Research Institute of Information Technologies, Khanty-Mansiysk, Russian Federation;

Prangishvili A.I., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Corresponding Member of National Academy of Sciences of Georgia, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia;

Shchepkin A.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation;

Yachikov I.M., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Magnitogorsk State Technical University of G.I. Nosov, Magnitogorsk, Russian Federation.

Editorial Council:

Shestakov A.L., Dr. of Sci. (Eng.), Prof. (*chairman*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;

Averbakh I., PhD, Prof., University of Toronto, Canada;

Braverman E., PhD, Prof., St. Mary's University, Calgary, and Athabasca University, Department of Science, Athabasca, Canada;

Degtyar' V.G., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Member Correspondent of the Russian Academy of Sciences, Academician V.P. Makeyev State Rocket Centre, Miass, Chelyabinsk region, Russian Federation;

Kazarinov L.S., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;

Kibalov E.B., Dr. of Sci. (Econ.), Prof., Siberian Transport University, Novosibirsk, Russian Federation;

Novikov D.A., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Member Correspondent of the Russian Academy of Sciences, Institute of Control Sciences named by V.A. Trapeznikov of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation;

Panferov V.I., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Russian Air Force Military Educational and Scientific Center “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin”, Chelyabinsk branch, Chelyabinsk, Russian Federation;

Slinko A., PhD, Prof., University of Auckland, New Zealand;

Stolbov V.Yu., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation;

Tanana V.P., Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;

Ukhobotov V.I., Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russian Federation;

Ushakov V.N., Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., Member Correspondent of the Russian Academy of Sciences, N.N. Krasovsky Institute of Mathematics and Mechanics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation;

Shestakov I., Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., São Paulo University, Brazil;

Shiryaev V.I., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;

Schneider D.A., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;

Shtessel Yu., PhD, Prof., Huntsville, Alabama, USA.

СОДЕРЖАНИЕ

Информатика и вычислительная техника

| | |
|--|----|
| ЯНИШЕВСКАЯ Н.А., БОЛОДУРИНА И.П. Применение технологий компьютерного зрения для разработки модели распознавания поражений культурных растений | 5 |
| АНТОНОВ В.В., КОНЕВ К.А., КУЛИКОВ Г.Г. Трансформация модели системы поддержки принятия решений для типовых ситуаций с применением интеллектуальных и аналитических методов | 14 |
| ABOTALEB M.S.A., MAKAROVSKIKH T.A. Development of Algorithms for Choosing the Best Time Series Models and Neural Networks to Predict COVID-19 Cases | 26 |
| ФЕЛЬКЕР М.Н., ЧЕШОВ В.В. Исследование влияния изменения параметров модели ARIMA на качество прогноза для коротких наборов данных | 36 |

Управление в технических системах

| | |
|---|----|
| ПУДОВКИНА С.Г., ТЕЛЕГИН А.И. Выписывание формул вычисления сил в сочленениях манипуляторов в статике | 47 |
| LIVANOV N.D., UKHOBOTOV V.I. On One Problem of Control of Voltage during Signal Transmission in a Long Line | 59 |

Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы

| | |
|---|----|
| АКСЁНОВ А.В., ЛАРИН А.А., САМБУРОВ Н.В. Безэховая камера, встраиваемая в помещения промышленного назначения | 66 |
|---|----|

Управление в социально-экономических системах

| | |
|--|-----|
| АЛЕКСЕЕВ А.О., КАТАЕВА Т.А. Применение механизмов комплексного оценивания и матричных неанонимных обобщенных медианных механизмов для согласования интересов агентов | 75 |
| БЕКИРОВА О.Н., БАРКАЛОВ С.А., ТРИФОНОВА М.С. Эффективность инжиниринга в формировании конкурентоспособности строительства | 90 |
| ПЕРЕВАЛОВА О.С., БАРКАЛОВ С.А., КАЛИНИНА Н.Ю., БАТРАКОВА Д.Н. Модель повышения эффективности процесса обучения персонала на рабочем месте | 100 |
| ГЕЛЬРУД Я.Д., КИБАЛОВ Е.Б. Оценка стратегической эффективности крупномасштабных инфраструктурных проектов в ситуации неопределенности: проектный подход | 113 |

Автоматизированные системы управления технологическими процессами

| | |
|---|-----|
| БИЛЬФЕЛЬД Н.В., ПЕЯС Д.В., ШНАБСКАЯ А.К. Исследование возможности управления усреднением руды методами классической теории управления | 123 |
| ЗАТОНСКИЙ А.В., ЯЗЕВ П.А. Исследование влияния выбора моделей статистических распределений случайной величины на результаты моделирования горно-выемочных работ | 130 |

Краткие сообщения

| | |
|--|-----|
| БОЛОДУРИНА И.П., ГРИШИНА Л.С., АНЦИФЕРОВА Л.Ф. Исследование параметров задачи сплайновой аппроксимации зашумленных данных численными методами оптимального управления | 138 |
| SERIKBAYEVA S.K., TUSSUPOV J.A., SAMBETBAYEVA M.A., SERIKBAYEVA J.K. Requirements for Distributed Information Systems to Support Scientific and Educational Activities | 149 |
| КОРЕННАЯ К.А., ГОЛЛАЙ А.В., ЛОГИНОВСКИЙ О.В. Основы эффективного управления промышленными предприятиями в современных условиях | 161 |

CONTENTS

Informatics and Computer Engineering

| | |
|--|----|
| YANISHEVSKAYA N.A., BOLODURINA I.P. Application of Computer Vision Technologies for the Development of a Model for the Recognition of Lesions of Cultivated Plants | 5 |
| ANTONOV V.V., KONEV K.A., KULIKOV G.G. Transformation of the Decision Support System Model for Standard Situations Using Intellectual and Analytical Methods | 14 |
| ABOTALEB M.S.A., MAKAROVSKIY T.A. Development of Algorithms for Choosing the Best Time Series Models and Neural Networks to Predict COVID-19 Cases | 26 |
| FEL'KER M.N., CHESNOV V.V. Study of the Influence of Changing the Parameters of the ARIMA Model on the Quality of the Forecast for Short Data Sets | 36 |

Control in Technical Systems

| | |
|--|----|
| PUDOVKINA S.G., TELEGIN A.I. Writing out of Formulas for Calculating Forces in the Joints of Manipulators in Statics | 47 |
| LIVANOV N.D., UKHOBOTOV V.I. On One Problem of Control of Voltage during Signal Transmission in a Long Line | 59 |

Instrument Engineering, Metrology and Information and Measuring Devices and Systems

| | |
|--|----|
| AKSENOV A.V., LARIN A.A., SAMBUROV N.V. An Anechoic Chamber Built Into Industrial Rooms .. | 66 |
|--|----|

Control in Social and Economic Systems

| | |
|--|-----|
| ALEKSEEV A.O., KATAEVA T.A. Application of Integrated Rating Mechanisms and Matrix Non-Anonymous Generalized Median Voter Schemes to Coordination of the Agents' Interests | 75 |
| BEKIROVA O.N., BARKALOV S.A., TRIFONOVA M.S. Efficient Engineering in Development of Construction Sector Competitiveness | 90 |
| PEREVALOVA O.S., BARKALOV S.A., KALININA N.Yu., BATRAKOVA D.N. A Model for the Enhancement of Effectiveness of On-the-Job Training Process | 100 |
| GELRUD Ya.D., KIBALOV E.B. Assessment of the Strategic Efficiency of Large-Scale Infrastructure Projects in a Situation of Uncertainty: a Project Approach | 113 |

Automated Process Control Systems

| | |
|--|-----|
| BILFELD N.V., PEYAS D.V., SHNABSKAYA A.K. Study of the Possibility of Controlling Ore Averaging by Methods of Classical Control Theory | 123 |
| ZATONSKIY A.V., YAZEY P.A. Investigation of the Random Value Statistical Distributions Models Choice Influence on the Mining Operations Modeling Results | 130 |

Brief Reports

| | |
|---|-----|
| BOLODURINA I.P., GRISHINA L.S., ANTSIFEROVA L.M. Investigation of Parameters of the Problem of Spline Approximation of Noisy Data by Numerical Methods of Optimal Control | 138 |
| SERIKBAYEVA S.K., TUSSUPOV J.A., SAMBETBAYEVA M.A., SERIKBAYEVA J.K. Requirements for Distributed Information Systems to Support Scientific and Educational Activities | 149 |
| KORENNAYA K.A., HOLLAY A.V., LOGINOVSKY O.V. Fundamentals of Effective Management of Industrial Enterprises in Modern Conditions | 161 |