

# МЯГКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ВЫЧИСЛЕНИЯ

Научный журнал

Издается с 2017 года

ISSN 2618-9976

Выходит 1 раз в месяц

№ 7 (20) – 2019 ИЮЛЬ

Учредитель: ООО «Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА»

Издатель: ООО «Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА»

## Редакционный совет:

**Батыршин И.З.**, доктор физико-математических наук, профессор, профессор Центра вычислительных исследований Национального политехнического института (Мехико, Мексика);

**Клейнер Г.Б.**, член-корреспондент РАН, заместитель директора ЦЭМИ РАН;

**Лепский В.Е.**, Институт философии РАН;

**Педрич В.**, Канада, университет пр. Альберта;

**Тайзани Ф.**, Италия, университет Салерно;

**Tomasa Calvo Sánchez**, профессор в университете Алькала (Escuela no Superior de Ingeniería Informática), кафедра компьютерных наук и искусственного интеллекта.

**Главный редактор: Прокопчина С.В.**, доктор технических наук, профессор.

## Редакционная коллегия:

**Аверкин А.Н.**, кандидат технических наук;

**Гисин В.Б.**, кандидат физико-математических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации;

**Горохов В.А.**, доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина);

**Звягин Л.С.**, кандидат экономических наук, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации;

**Куприянов М.С.**, доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина);

**Котельников В.Г.**, доктор технических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации;

**Лазарев В.Л.**, кандидат технических наук, профессор, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики;

**Недосекин А.О.**, доктор экономических наук, профессор, академик МАНЭБ, Санкт-петербургский горный университет;

**Тарасов В.Б.**, кандидат технических наук, профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана;

**Тулупьев А.Л.**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией ТИМПИ СПИИРАН, доцент кафедры информатики математико-механического факультета СПбГУ;

**Щепетова С.Е.**, доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации.

**Mark Amadeus Notturmo**, Doctor of philosophy, Columbia University, Washington, USA

Журнал зарегистрирован в Министерстве связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации от 08.12.2017 ПИ № ФС 77-71792.

**Подписка во всех отделениях связи России, Казахстана, Украины и Белоруссии. Каталог «Пресса России» – индекс 39468**

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), индексируется в: Научной электронной библиотеке ELIBRARY.RU (Россия), ULRICHSWEB™ GLOBAL SERIALS DIRECTORY (США), JOURNAL INDEX.net (США), INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL (Польша)

**Юридический адрес журнала:**  
123022, г. Москва, Звенигородское шоссе, д. 5, стр. 1  
Телефон: +7 (495) 592-2998, +7 (915) 087-7376  
E-mail: info@scienclib.ru, idnb11@yandex.ru  
Internet: http://www.scienclib.ru  
© ООО «Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА»

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале «Мягкие измерения и вычисления», допускается только с письменного разрешения редакции.  
Статьи рецензируются.  
Подписано в печать 04.07.2019. Формат 60х90 1/8.  
Цена договорная. Объем 11,5 п.л.  
Тираж 5000 экз.

Точка зрения авторов статей может не совпадать с мнением редакции.  
Ответственность за достоверность рекламных объявлений несут рекламодатели.  
Отпечатано в типографии ООО «Канцлер» г. Ярославль, ул. Полушкина Роща, 16, ст. 66а  
E-mail: kancler2007@yandex.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ. МЕТОДОЛОГИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ, МЯГКИХ, КОГНИТИВНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ: МЕРЫ, ШКАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ

**Мари Лука, Уилсон Марк**

Введение в подход к измерению Раша для метрологов ..... 4

### МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

**Прокопчина С.В.**

От интеллектуальных измерений к интеллектуальным системам в условиях  
неопределенности. Регуляризирующий байесовский подход ..... 27

### БАЙЕСОВСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Щербаков Г.А.**

Современные математические методы исследования динамики сложных систем  
в условиях нестационарности: регуляризирующий байесовский подход ..... 34

### ТЕОРИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МЯГКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ

**Недосекин А.О., Абдулаева З.И., Александров С.В.**

Нечеткая параболическая регрессия экспериментальных данных с малой выборкой ..... 39

### КОГНИТИВНЫЕ МЕТОДЫ В МОДЕЛИРОВАНИИ, ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ И УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

**Горохов В.Л., Адмакин М.М., Журавлев А.С.**

Разработка архитектуры алгоритмов статистического анализа данных для диагностики  
состояния агрегатов в системе мониторинга газокomppressorных станций ..... 47

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

**Червяков Н.И., Бережной В.В., Бабенко М.Г., Ляхов П.А., Дерябин М.А., Кучеров Н.Н.**

Основы модулярных вычислений ..... 53

**Щербаков Г.А.**

Экономико-математические методы анализа и прогнозирования хозяйственной  
динамики: возможности и пределы применения ..... 80

### АНОНСЫ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ: КОНФЕРЕНЦИИ, СЕМИНАРЫ, ТРЕНИНГИ

XXIX Международный научный симпозиум «Метрология и метрологическое  
обеспечение 2019» ..... 87

18 Международный конгресс по метрологии (СІМ 2017) ..... 88

5 Международная конференция по развитию датчиков и электронного приборостроения .. 89

Первая конференция IFSA по частоте и времени (IFTC`2019) ..... 90

Совместный симпозиум Imeko TC1-TC7-TC13-TC18 2019 ..... 91

## CONTENTS

### GENERAL THEORY OF MEASUREMENTS. METHODOLOGY AND APPLICATION OF THE THEORY OF INTELLECTUAL, SOFT, COGNITIVE MEASUREMENTS: MEASURES, SCALES, TECHNOLOGIES

**Mari Luca, Wilson Mark**

An introduction to the Rasch measurement approach for metrologists ..... 4

### MODELING COMPLEX SYSTEMS UNDER UNCERTAINTY

**Prokopchina S.V.**

From intelligent measurements to intelligent systems in conditions of uncertainty.

A regularizing Bayesian approach ..... 27

### BAYESIAN INTELLIGENT TECHNOLOGIES

**Shcherbakov G.A.**

Modern mathematical methods of research of dynamics of complex systems in terms

of the expansion: regularizing bayesian approach ..... 34

### THEORY AND APPLICATION OF METHODS OF SOFT CALCULATIONS IN APPLIED PROBLEMS

**Nedosekin A.O., Abdoulaeva Z.I., Aleksandrov S.V.**

Fuzzy parabolic regression of experimental data with a small sample ..... 39

### COGNITIVE METHODS IN MODELING, DECISION-MAKING AND MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS

**Gorokhov V.L., Admakin M.M., Zhuravlev A.S.**

Development of algorithms architecture for statistical data analysis to diagnose the state

of units in the monitoring system of gas compressor stations ..... 47

### INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS FOR DATA PROCESSING UNDER UNCERTAINTY

**Chrvyakov N.I., Bezezhnoy V.V., Babenko M.G., Lyakhov P.A., Deryabin M.A., Kucherov N.N.**

The basics of modular computing ..... 53

**Shcherbakov G. A.**

Economic and mathematical methods of analysis and forecasting of economic dynamics:

possibilities and limits of application ..... 80

### ANNOUNCEMENTS OF SCIENTIFIC EVENTS: CONFERENCES, WORKSHOPS, TRAININGS

XXIX international scientific Symposium «Metrology and metrological collateral 2019» ..... 87

18-th international Congress of Metrology (VIM 2017) ..... 88

5<sup>th</sup> International Conferece on Sensors and Electronic Instrumentation Advances ..... 89

First IFSA Frequency & Time Conference (IFTC` 2019) ..... 90

Joint Imeko TC1-TC7-TC13-TC18 Symposium 2019 ..... 91