

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Том 28  
2022  
№ 9

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с ноября 1995 г.

DOI 10.17587/issn.1684-6400

УЧРЕДИТЕЛЬ  
Издательство "Новые технологии"

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Yusupova N. I., Smetanina O. N., Sazonova E. Yu. Models and Methods of Information Support in the Management of the Maintenance and Repair of Equipment Based on Artificial Intelligence Technologies . . . . . 451
- Ляликова В. Г., Безрядин М. М. Обзор современных рекомендательных систем . . . . . 456
- Мохаммад Ж. Х., Мансур А. М., Кравченко Ю. А., Бова В. В. Метод извлечения ключевых фраз на основе новой функции ранжирования . . . . . 465
- Вересников Г. С., Голев А. В., Московцев А. М., Мартиросян М. П. Методы и алгоритмы для решения задачи ранней диагностики технических объектов с использованием методов интеллектуального анализа данных . . . 475

### ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ

- Имашев С. А., Чешев М. Е. Анализ флуктуаций после удаления масштаб-но-зависимых трендов (DFA) на основе дискретного вейвлет-преобразования . . . . . 485
- Ефанов Д. В. Принципы формирования равномерных избыточных кодов для синтеза самопроверяемых комбинационных устройств на основе данных об их структурах . . . . . 489

### НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Кобзаренко Д. Н., Мустафаев А. Г., Шихсаидов Б. И. Эффективность использования одномерных сверточных слоев в нейронной сети на примере классификации метеорологической станции по данным временных рядов — скоростей ветра . . . . . 497

#### Главный редактор:

СТЕМПОВСКИЙ А. Л.,  
акад. РАН, д. т. н., проф.

#### Зам. главного редактора:

ИВАННИКОВ А. Д., д. т. н., проф.  
ФИЛИМОНОВ Н. Б., д. т. н., с.н.с.

#### Редакционный совет:

БЫЧКОВ И. В., акад. РАН, д. т. н.  
КУЛЕШОВ А. П.,  
акад. РАН, д. т. н., проф.  
ПОПКОВ Ю. С.,  
акад. РАН, д. т. н., проф.  
РУСАКОВ С. Г.,  
чл.-корр. РАН, д. т. н., проф.  
СОЙФЕР В. А.,  
акад. РАН, д. т. н., проф.  
СОКОЛОВ И. А.,  
акад. РАН, д. т. н., проф.  
СУЕТИН Н. В., д. ф.-м. н., проф.  
ЧАПЛЫГИН Ю. А.,  
акад. РАН, д. т. н., проф.  
ШАХНОВ В. А.,  
чл.-корр. РАН, д. т. н., проф.  
ШОКИН Ю. И.,  
акад. РАН, д. т. н., проф.  
ЮСУПОВ Р. М.,  
чл.-корр. РАН, д. т. н., проф.

#### Редакционная коллегия:

АВДОШИН С. М., к. т. н., доц.  
АЗАРОВ В. Н., д. т. н., проф.  
АНТОНОВ Б. И.  
БАРСКИЙ А. Б., д. т. н., проф.  
ВАСЕНИН В. А., д. ф.-м. н., проф.  
ВИШНЕКОВ А. В., д. т. н., проф.  
ДИМИТРИЕНКО Ю. И., д. ф.-м. н., проф.  
ЗАБОРОВСКИЙ В. С., д. т. н., проф.  
ЗАРУБИН В. С., д. т. н., проф.  
КАРПЕНКО А. П., д. ф.-м. н., проф.  
КОЛИН К. К., д. т. н., проф.  
КУЛАГИН В. П., д. т. н., проф.  
КУРЕЙЧИК В. В., д. т. н., проф.  
ЛЬВОВИЧ Я. Е., д. т. н., проф.  
МАРТЫНОВ В. В., д. т. н., проф.  
МИХАЙЛОВ Б. М., д. т. н., проф.  
НЕЧАЕВ В. В., к. т. н., проф.  
ПЕРЕПЕЛКИН Д. А., д. т. н., проф.  
ПОЛЕЩУК О. М., д. т. н., проф.  
ПРОХОРОВ С. А., д. т. н., проф.  
САКСОНОВ Е. А., д. т. н., проф.  
СОКОЛОВ Б. В., д. т. н., проф.  
СОЛОВЬЕВ Р. А.,  
чл.-корр. РАН, д. т. н., в. н. с.  
ТИМОНИНА Е. Е., д. т. н., проф.  
УЛЬЯНОВ М. В., д. т. н., проф.  
УСКОВ В. Л., к. т. н. (США)  
ФИНЬКО О. А., д. т. н., проф.  
ФОМИЧЕВ В. А., д. т. н., проф.  
ШИЛОВ В. В., к. т. н., доц.

#### Редакция:

БЕЗМЕНОВА М. Ю.

Информация о журнале доступна по сети Internet по адресу <http://novtex.ru/IT>.  
Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования и базу данных RSCI на платформе Web of Science.  
Журнал входит в Перечень научных журналов, в которых по рекомендации ВАК РФ должны быть опубликованы научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

# INFORMATION TECHNOLOGIES

# INFORMACIONNYYE TEHNOLOGII

Vol. 28  
2022  
No. 9

THEORETICAL AND APPLIED SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Published since November 1995

DOI 10.17587/issn.1684-6400

ISSN 1684-6400

## CONTENTS

### INTELLIGENT SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

- Yusupova N. I., Smetanina O. N., Sazonova E. Yu.** Models and Methods of Information Support in the Management of the Maintenance and Repair of Equipment Based on Artificial Intelligence Technologies ..... 451
- Lyalikova V. G., Bezryadin M. M.** Review of Modern Recommendation Systems .. 456
- Mohammad J. H., Mansour A. M., Kravchenko Y. A., Bova V. V.** Key Phrases Extraction Method Based on a New Ranking Function ..... 465
- Veresnikov G. S., Golev A. V., Moskovtsev A. M., Martirosyan M. P.** Methods and Algorithms for Solving the Problem of Early Diagnostics of Technical Objects Using Data Mining Methods ..... 475

### DIGITAL PROCESSING OF SIGNALS AND IMAGES

- Imashev S. A., Cheshev M. E.** Detrended Fluctuation Analysis (DFA) Based on Discrete Wavelet Transform ..... 485
- Efanov D. V.** Uniform Redundant Codes Formation Principles for the Self-Checking Combinational Devices Synthesis Based on Structures Data ..... 489

### NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES

- Kobzareno D. N., Mustafaev A. G., Shikhsaidov B. I.** Efficiency of Using One-Dimensional Convolutional Layers in a Neural Network on the Example of Classification a Meteorological Station According to Wind Speeds Time Series Data ..... 497

#### Editor-in-Chief:

Stempkovsky A. L., Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.

#### Deputy Editor-in-Chief:

Ivannikov A. D., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Filimonov N. B., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

#### Chairman:

Bychkov I. V., Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Kuleshov A. P., Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Popkov Yu. S., Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Rusakov S. G., Corresp. Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Soifer V. A., Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Sokolov I. A., Member of RAS,  
Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.  
Suetin N. V.,  
Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.  
Chaplygin Yu. A., Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Shakhnov V. A., Corresp. Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Shokin Yu. I., Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Yusupov R. M., Corresp. Member of RAS,  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.

#### Editorial Board Members:

Avdoshin S. M., Cand. Sci. (Tech.), Ass. Prof.  
Azarov V. N., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Antonov B. I.  
Barsky A. B., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Vasenin V. A., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.  
Vishnekov A. V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Dimitrienko Yu. I., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.  
Zaborovsky V. S., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Zarubin V. S., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Karpenko A. P., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.  
Kolin K. K., Dr. Sci. (Tech.)  
Kulagin V. P., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Kureichik V. V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Ljvovich Ya. E., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Martynov V. V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Mikhailov B. M., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Nechaev V. V., Cand. Sci. (Tech.), Ass. Prof.  
Perepelkin D. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Poleschuk O. M., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Prokhorov S. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Saksonov E. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Sokolov B. V., Dr. Sci. (Tech.)  
Solovyev R. A.,  
Corresp. Member of RAS, Dr. Sci. (Tech.)  
Timonina E. E., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Ulyanov M. V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Uskov V. L. (USA), Dr. Sci. (Tech.)  
Finko O. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Fomichev V. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
Shilov V. V., Cand. Sci. (Tech.), Ass. Prof.

#### Editors:

Bezmenova M. Yu.

Complete Internet version of the journal at site: <http://novtex.ru/IT>.

According to the decision of the Higher Certifying Commission of the Ministry of Education of Russian Federation, the journal is inscribed in "The List of the Leading Scientific Journals and Editions wherein Main Scientific Results of Theses for Doctor's or Candidate's Degrees Should Be Published"