

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И УПРАВЛЕНИИ**

Научный журнал

№ 3 (15)



EDITORIAL BOARD

Ablameyko S.V.
Arshinskiy L.V.
Bachkova I.A.
Berestneva O.G.
Boukhanovsky A.V.
Bychkov I.V.
Donskoy V.I.

Dunaev M.P.
Eliseev S.V.
Gornov A.Y.
Gribova V.V.
Groumpos P.
Hodashinsky I.A.
Kalimoldaev M.N.
Karpenko A.P.
Kazakov A.L.
Khamisov O.V.
Komendantova N.P.
Lis R.
Massel L.V.
Mokhor V.V.
Moskvichev V.V.
Ovcharova J.
Popov G.T.
Smirnov S.V.
Stylios C.
Taratukhin V.V.
Voevodin V.V.
Voropai N.I.
Woern H.
Wolfengagen V.E.
Yusupova N.I.
Zorina T.G.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Абламейко С.В., академик НАН Беларуси, Минск, БГУ
Аршинский Л.В., д.т.н., Иркутск, ИрГУПС
Бачкова И.А., Болгария, София, ХТМУ
Берестнева О.Г., д.т.н., Томск, ТПУ
Бухановский А.В., д.т.н., Санкт-Петербург, НИУ ИТМО
Бычков И.В., академик РАН, Иркутск, ИДСТУ СО РАН
Донской В.И., д.ф.-м.н., Симферополь, Таврическая академия Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского
Дунаев М.П., д.т.н., Иркутск, ИРНТУ
Елисеев С.В., д.т.н., Иркутск, ИрГУПС
Горнов А.Ю., д.т.н., Иркутск, ИДСТУ СО РАН
Грибова В.В., д.т.н., Владивосток, ИАПУ ДВО РАН
Грумπος П., Греция, University of Patras
Ходашинский И.А., д.т.н., Томск, ГУСУР
Калимолдаев М.Н., академик НАН РК, Республика Казахстан, ИИВТ
Карпенко А.П., д.ф.-м.н., Москва, МГТУ им. Баумана
Казakov А.Л., д.ф.-м.н., Иркутск, ИДСТУ СО РАН
Хамисов О.В., д.ф.-м.н., Иркутск, ИСЭМ СО РАН
Комендантова Н.П., PhD, Австрия, Лаксенбург, IASA
Лис Р., Польша, Wroclaw University of Science and Technology
Массель Л.В., д.т.н., Иркутск, ИСЭМ СО РАН
Мохор В.В., д.т.н., Киев, ИПМЭ им. Г.Е. Пухова НАН Украины
Москвичев В.В., д.т.н., Красноярск, СКТБ «Наука» СО РАН
Овчарова Ж., Германия, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Попов Г.Т., Болгария, г. София, Технический университет
Смирнов С.В., д.т.н., Самара, ИПУСС РАН
Стилиос Х., Греция, Technological Educational Institute of Epirus
Таратухин В.В., Германия, ERCIS, University of Muenster
Воеводин В.В., чл.-корр. РАН, Москва, НИВЦ МГУ
Воропай Н.И., чл.-корр. РАН, Иркутск, ИСЭМ СО РАН
Вёрн Х., Германия, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Вольфенгаген В.Э., д.т.н., Москва, МИФИ
Юсупова Н.И., д.т.н., Уфа, УГАТУ
Зорина Т.Г., д.т.н., Республика Беларусь, Институт энергетики НАН Беларуси

EXECUTIVE EDITORIAL

Chief Editor Massel L.V.
Executive Editor
Makagonova N.N.
Editor Kopaigorodsky A.N.
Editor Massel A.G.
Designer Ivanov R.A.

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

Главный редактор Массель Л.В. д.т.н., Иркутск, ИСЭМ СО РАН
Выпускающий редактор
Макагонова Н.Н. к.т.н., Иркутск, ИСЭМ СО РАН
Копайгородский А.Н. к.т.н., Иркутск, ИСЭМ СО РАН
Массель А.Г. к.т.н., Иркутск, ИСЭМ СО РАН
Иванов Р.А. к.т.н., Иркутск, ИСЭМ СО РАН

Working contacts founder

Федеральное государственное бюджетное учреждение науке Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)
664033 г. Иркутск, ул. Лермонтова, 130 Тел: (3952) 42-47-00 Факс: (3952) 42-67-96

Рабочие контакты учредителя

Раб. тел.: 8 (3952) 500-646 доп. 441

Массель Л.В., e-mail: massel@isem.irk.ru

Раб. тел.: 8 (3952) 500-646 доп. 440

Макагонова Н.Н., e-mail: mak@isem.irk.ru

Сайт журнала и конференции ИМТ - <http://imt.isem.irk.ru>

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Номер контракта 202-04/2016.
Журнал зарегистрирован в Роскомнадзоре. Свидетельство ПИ № ФС 77 – 73539 от 31.08.2018 г.

Отпечатано в полиграфическом участке ИСЭМ СО РАН

© Все права принадлежат авторам публикуемых статей.

Дата выхода 05.11.2019 г. Тираж 100 экз.

© Издательство ИСЭМ СО РАН

Цена свободная. (6+)

Искусственный интеллект, онтологии

- Массель Л.В., Гергет О.М., Массель А.Г., Мамедов Т.Г.**
Использование машинного обучения в ситуационном управлении применительно к задачам электроэнергетики 5
- Черняховская Л.Р., Никулина Н.О., Малахова А.И., Гарайшин Ш.Г., Нагимов Т.Р.**
Проектирование системы управления бизнес-процессами на основе онтологического анализа и имитационного моделирования предметной области 18
- Ворожцова Т.Н., Макагонова Н.Н., Массель Л.В.**
Онтологический подход к проектированию базы данных для оценки влияния энергетики на окружающую среду 31
- Марухина О.В., Берестнева О.Г.**
Разработка системы поддержки принятия решения для выбора траектории лечения детей с избыточным весом 42

Информационные технологии и программные системы

- Барахтенко Е.А., Соколов Д.В.**
Методологический подход к разработке программного обеспечения для проектирования систем теплоснабжения 53
- Соколов Д.В., Барахтенко Е.А.**
Алгоритмы нового поколения для определения оптимальных параметров систем теплоснабжения 66
- Опарин Г.А., Богданова В.Г., Пашинин А.А.**
Управление конвейерно-параллельными вычислениями при решении задач качественного исследования двоичных динамических систем на основе метода булевых ограничений 79
- Опарин Г.А., Богданова В.Г., Горский С.А.**
Конструктивный подход к проверке истинности квантифицированных булевых формул в решателе HPC2QALL 91
- Башуров В.В., Губанов Д.А., Запрягаев В.И., Киселев Н.П., Певзнер А.С.**
Разработка автоматизированного координатного устройства для экспериментального исследования струйных течений 102

Математическое моделирование и кибербезопасность в энергетике

- Зорина Т.Г., Кашникова И.В., Богдан И.Т.**
Развитие методов прогнозирования оптимальной структуры энергопроизводства республики Беларусь с использованием методов нечеткого математического программирования 111
- Колосок И.Н., Коркина Е.С.**
Анализ кибербезопасности цифровой подстанции с позиций киберфизической системы 121
- Калинина Ж.В., Илькевич Н.И., Дзюбина Т.В.**
Особенности агрегирования мировых газовых рынков 132
- Довудов С.А., Дунаев М.П.**
Моделирование схемы частотно-импульсного преобразователя 144

Artificial intelligence, ontology

- Massel L.V., Gerget O.M., Massel A.G., Mamedov T.G.**
The use of machine learning in situational management in relation to the tasks of the power industry 5
- Chernyakhovskaya L.R., Nikulina N.O., Malakhova A.I., Garaishin S.G., Nagimov T.R.**
Business process management system design based on ontological analysis and simulation of subject area 18
- Vorozhtsova T.N., Makagonova N.N., Massel L.V.**
An ontological approach to the design of database for assessing the impact of energy sector on the environment 31
- Marukhina O.V., Berestneva O.G.**
Development the decision support system for selecting the treatment trajectory for children with overweight 42

Information technologies and program systems

- Barakhtenko E.A., Sokolov D.V.**
An approach to the software development for the design of heat supply systems 53
- Sokolov D.V., Barakhtenko E.A.**
Development of algorithms for determination of optimal parameters of heat supply systems 66
- Oparin G.A., Bogdanova V.G., Pashinin A.A.**
Development of self-organizing multiagent system for decentralized control by distributed solution of applied problems 79
- Oparin G.A., Bogdanova V.G., Gorsky S.A.**
A constructive approach to the checking of validity of 2-quantified boolean formulas in the Hpc2qall solver 91
- Bashurov V.V., Gubanov D.A., Zapryagaev V.I., Kiselev N.P., Pevzner A.S.**
Development of the automated axis motion device for the experimental research of jet flow 102

Mathematical modeling and cybersecurity in the energy sector

- Zoryna T.G., Kashnikava I.V., Bohdan I.T.**
Development of methods for forecasting the optimal structure of energy production of the Belarus Republic using the fuzzy mathematical programming methods 111
- Kolosok I.N., Korkina E.S.**
An analysis of cyber security of a digital substation in terms of cyber physical system 121
- Kalinina Z.V., Ilkevich N.I., Dzyubina T.V.**
Features of aggregation of global gas markets 132
- Dunaev M.P., Dovudov S.U.**
Simulation of the frequency-pulse converter circuit 144