

**Издается с 2003 года**

**Учредитель и издатель**

Автономная некоммерческая  
организация высшего образования  
«Российский новый университет»,  
105005 Москва, ул. Радио, 22

Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации  
ПИ № ФС 77–63846 от 27 ноября 2015 г.

Журнал входит в перечень ведущих журна-  
лов и изданий, публикующих результаты  
диссертационных исследований в области  
технических и физико-математических  
наук по специальностям:

05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства  
и их технологии,  
05.12.13 – Системы, сети и устройства теле-  
коммуникаций,  
05.12.14 – Радиолокация и радионавигация,  
05.13.01 – Системный анализ, управление  
и обработка информации (по отраслям),  
05.13.10 – Управление в социальных и эко-  
номических системах,  
05.13.11 – Математическое и программное  
обеспечение вычислительных машин,  
комплексов и компьютерных сетей,  
05.13.18 – Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ,  
05.13.19 – Методы и системы защиты  
информации, информационная безопас-  
ность,  
05.13.20 – Квантовые методы обработки  
информации

Все статьи, представленные  
к публикации в журнале, проходят  
независимое рецензирование  
и проверяются на оригинальность

**Распространяется по подписке**

Индекс по каталогу Агентства «Роспечать»  
«Газеты и журналы» 80426

**Редакционный совет**

**В.А. Зернов,**  
доктор технических наук, профессор, ректор Российского  
нового университета, председатель редсовета

**А.С. Бугаев,**  
доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН,  
зав. кафедрой МФТИ (ГУ), заместитель председателя редсовета

**Ю.В. Гуляев,**  
доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН,  
научный руководитель ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН

**О.Ю. Иванова,**  
кандидат культурологии,  
доцент Российского нового университета

**Г.Б. Клейнер,**  
доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент  
РАН, заместитель директора ЦЭМИ РАН

**И.Э. Кляюканов,**  
доктор филологических наук, профессор  
Университета штата Вашингтон, США

**А.С. Крюковский,**  
доктор физико-математических наук, профессор  
Российского нового университета

**В.И. Кузнецов,**  
доктор экономических наук, профессор РЭУ  
им. Г.В. Плеханова

**Е.В. Лобанова,**  
доктор педагогических наук, профессор  
Российского нового университета

**Д.С. Лукин,**  
доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный  
деятель науки Российской Федерации, зав. кафедрой МФТИ (ГУ)

**В.И. Маевский,**  
доктор экономических наук, профессор, академик  
РАН, руководитель Центра макроэкономической  
стратегии Института экономики РАН

**В.П. Маслов,**  
доктор физико-математических наук, профессор,  
академик РАН, ординарный профессор НИУ ВШЭ

**Н.В. Мелихова,**  
кандидат исторических наук, доцент  
Российского нового университета

**Н.С. Морозова,**  
доктор экономических наук, профессор  
Российского нового университета

**С.А. Никитов,**  
доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент  
РАН, директор ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН

**А.С. Огнев,**  
доктор психологических наук, профессор  
Российского нового университета

**Е.А. Палкин,**  
кандидат физико-математических наук, профессор,  
проректор Российского нового университета,  
заместитель председателя редсовета

**О.Ф. Петров,**  
доктор физико-математических наук,  
профессор, член-корреспондент РАН, директор ОИВТ РАН

**Т.М. Регент,**  
доктор экономических наук, профессор  
Российского нового университета

**А.Я. Сухарев,**  
доктор юридических наук, профессор, заслуженный юрист  
РФ, действительный госсотрудник юстиции, главный научный  
эксперт, советник Генпрокуратуры Российской Федерации

**СЕРИЯ**  
**«СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ: МОДЕЛИ,  
АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»**

*Выходит четыре раза в год*  
Выпуск 2

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

А.С. Крюковский, доктор физико-математических наук, профессор Российского нового университета, ответственный редактор  
Д.В. Растягаев, кандидат физико-математических наук, доцент Российского нового университета, заместитель ответственного редактора  
А.С. Бугаев, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой МФТИ (ГУ)  
Ю.В. Гуляев, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, научный руководитель ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН  
С.В. Дворянкин, доктор технических наук, профессор Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»  
В.А. Зернов, доктор технических наук, профессор Российского нового университета  
О.В. Золотарев, кандидат технических наук, доцент Российского нового университета  
И.С. Клименко, доктор физико-математических наук, профессор Российского нового университета  
А.Г. Кюркчан, доктор технических наук, профессор МТУСИ  
Л.В. Лабунец, доктор технических наук, доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Д.С. Лукин, доктор физико-математических наук, профессор Российского нового университета  
М.Д. Лукин, профессор физики Гарвардского университета, США  
В.П. Маслов, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, ординарный профессор НИУ ВШЭ  
В.А. Минаев, доктор технических наук, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана  
С.А. Никитов, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН  
Е.А. Палкин, кандидат физико-математических наук, профессор Российского нового университета  
О.Ф. Петров, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ОИВТ РАН  
А.С. Самохина, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник ИПУ РАН  
Ю.В. Шестопалов, доктор физико-математических наук, профессор Университета Евле, Швеция

**СОДЕРЖАНИЕ**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

**Численное решение дифференциальных уравнений**

*Киричевский Р.В., Скринникова А.В.*

Реализация метода Рунге – Кутты для решения  
ОДУ с разрывной правой частью

**3**

**Методы обработки данных**

*Хабаров Р.С., Лохвицкий В.А., Корчагин П.В.*

Расчет временных характеристик системы  
массового обслуживания с процессами  
расщепления и слияния заявок и разогревом

**10**

*Артюшкин А.Б., Обрученков В.П., Бельских М.А.*

Реализация метода экономного кодирования  
Хаффмана в информационно-телеметрических  
системах

**20**

**УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ**

**Информационные технологии и оптимизация  
управления**

*Борзова А.С., Львович Я.Е., Муха В.В.*

Оптимизация выбора структуры гибкого  
кластерного взаимодействия цифровых средств  
управления логистическим процессом  
в организационной системе

**35**

*Протопопов Н.Д.* Оптимизационное решение  
для логистики автокомпонентов

**45**

*Токарев А.О.* Моделирование воронки продаж для  
малого и среднего гостиничного бизнеса

**56**

*Глухих И.Н., Глухих Д.И., Карякин Ю.Е.*

Представление и отбор ситуаций на сложном  
технологическом объекте в условиях  
неопределенности

**65**

## **Информационная безопасность**

*Гребчак Е.П., Логинов Е.А.* Противодействие угрозам воздействия электромагнитного импульса: стратегические подходы к защите критической энергетической инфраструктуры в США **74**

*Митряев Э.И., Филатов П.А.* Анализ функциональной взаимосвязи принципов технической реализации сетевых каналов связи и физического ослабления информативного сигнала в тракте его распространения при проектировании информационных систем и сетей **85**

*Вепрев С.Б., Нестерович С.А.* Методы фишинговых атак на электронную почту и способы защиты от них **91**

## **ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

### **Современные тенденции развития компьютерных и информационных технологий**

*Новиков К.Д., Раскатова М.В.* Энерго-эффективность мобильных веб-приложений **101**

*Трушин А.А.* Способы улучшения качества снимков **111**

### **Практика программирования**

*Ланец С.А.* Программирование на языке Prolog интеллектуальных задач **119**

*Рекомендации для авторов* **129**

*Contents* **132**

Журнал индексируется в Российском индексе научного цитирования. Статьям присваиваются международные индексы DOI

Публикуемые материалы отражают точку зрения авторов, которая может не совпадать с мнением Редакционного совета и Редакционной коллегии журнала

Редакционный совет и редакция сожалеют, что не могут обеспечить возврат полученных авторских оригиналов

### **Над номером работали**

С.В. Морозов,  
редактирование и корректура  
А.М. Моисеев,  
верстка и дизайн

### **Подготовлено к печати Редакционно-издательским домом РосНОУ**

111024, Москва,  
ул. Авиамоторная,  
д. 55, корп. 31, офис 526.  
Тел. (495) 544-41-67  
Сайт: <http://vestnik-rosnou.ru>  
Электронная почта:  
[rid@rosnou.ru](mailto:rid@rosnou.ru)

Формат 70×100/16.  
Бумага офсетная.  
Объем 8,25 печ. л.  
Тираж 200 экз.  
Подписано в печать 16.07.2021.

Отпечатано  
в типографии «Паблит»  
127214, г. Москва,  
Полярная ул., д. 31В, стр. 1  
Сайт: [www.publitprint.ru](http://www.publitprint.ru)