



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского»

# ИЗВЕСТИЯ САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Новая серия

Серия Математика. Механика. Информатика, выпуск 4

Продолжение «Известий Императорского Николаевского Университета» 1910–1918, «Ученых записок СГУ» 1923–1962,  
«Известий Саратовского университета. Новая серия» 2001–2004



Научный журнал  
2024 Том 24

ISSN 1816-9791 (Print)

ISSN 2541-9005 (Online)

Издаётся с 2005 года

## СОДЕРЖАНИЕ

### Научный отдел

#### Математика

**Иванов Д. Ю.** Полуаналитическая аппроксимация нормальной производной теплового потенциала простого слоя вблизи границы двумерной области 476

**Kuznetsova M. A.** On recovering non-local perturbation of non-self-adjoint Sturm – Liouville operator [Кузнецова М. А. Восстановление нелокального возмущения несамосопряженного оператора Штурма-Лиувилля] 488

**Петросян А. С., Андриян С. М., Хачатрян Х. А.** Вопросы существования и единственности решения одного класса бесконечной системы нелинейных двумерных уравнений 498

**Sevastianov I. A., Lovetskiy K. P., Kulyabov D. S., Sergeev S. V.** Numerical solution of first-order exact differential equations by the integrating factor method [Севастьянов Л. А., Ловецкий К. П., Кулябов Д. С., Сергеев С. В. Численное решение дифференциальных уравнений первого порядка в полных дифференциалах методом интегрирующего множителя] 512

**Сорокина М. М., Новикова Д. Г.** О  $\tilde{\omega}^\omega$ -проекторах и  $\tilde{\omega}^\omega$ -покрывающих подгруппах конечных групп 526

#### Механика

**Бурьян С. Н.** «Парадоксальный» механизм П. Л. Чебышёва 536

**Ватульян А. О., Явруян О. В.** Оптимизация механических свойств вязкоупругих конструкций 552

**Вельмисов П. А., Анкилов А. В., Покладова Ю. В.** Исследование математической модели системы измерения давления в авиационных двигателях 567

**Zemlyanukhin A. I., Bochkarev A. V., Artamonov N. A.** Shear waves in a nonlinear elastic cylindrical shell [Землянухин А. И., Бочкарев А. В., Артамонов Н. А. Сдвиговые волны в нелинейно-упругой цилиндрической оболочке] 578

**Крысько А. В., Кречин А. Н., Жигалов М. В., Крысько В. А.** Нелинейная статика и динамика пористых функционально-градиентных нанобалок с учетом поперечных сдвигов 587

**Смирнов А. С., Булов С. А., Дегилевич Е. А.** Построение и анализ нелинейных форм колебаний трехзвенного маятника асимптотическими методами 598

**Шевченко С. А., Мельников Б. Е.** Несовершенства кварцевого стекла и их влияние на динамику резонатора ВТГ 611

#### Информатика

**Воробьев И. А.** Методы машинного обучения в задаче оценки риска мошенничества в автостраховании 619

Журнал «Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Математика. Механика. Информатика»» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Запись о регистрации СМИ ПИ № ФС77-76640 от 26 августа 2019 г. Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского»

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (категория К1, специальности: 1.1.1; 1.1.2; 1.1.5; 1.1.6; 1.1.7; 1.1.8; 1.1.9; 1.1.10; 1.2.2; 2.3.1). Журнал индексируется RSCI, Web of Science (ESCI), Scopus, MathSciNet, zbMATH, DOAJ

Подписной индекс издания 36017. Подписку на печатные издания можно оформить в интернет-каталоге ГК «Урал-Пресс» (ural-press.ru). Журнал выходит 4 раза в год. Цена свободная. Электронная версия находится в открытом доступе (mmi.sgu.ru)

#### Директор издательства

Бучко Ирина Юрьевна

#### Редактор

Каргин Игорь Анатольевич

#### Редактор-стилист

Агафонов Андрей Петрович

#### Верстка

Халова Виктория Анатольевна

#### Технический редактор

Каргин Игорь Анатольевич

#### Корректор

Агафонов Андрей Петрович

В оформлении издания использованы работы художника Соколова Дмитрия Валерьевича (13.11.1940–20.11.2023)

#### Адрес учредителя, издателя

#### и издательства (редакции):

410012, Саратов, ул. Астраханская, 83  
Тел.: +7(845-2) 51-29-94, 51-45-49,  
52-26-89

E-mail: publ@sgu.ru, izdat@sgu.ru

Подписано в печать 22.11.2024.

Подписано в свет 29.11.2024.

Выход в свет 29.11.2024.

Формат 60 × 84 1/8.

Усл. печ. л. 18,13 (19,5).

Тираж 100 экз. Заказ 142-Т

Отпечатано в типографии  
Саратовского университета.

#### Адрес типографии:

410012, Саратов, Б. Казачья, 112А

© Саратовский университет, 2024



## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал принимает к публикации статьи, содержащие новые оригинальные результаты по всем основным разделам математики, механики и информатики. Редколлегией не рассматриваются статьи, носящие исключительно прикладной характер, ранее опубликованные или принятые к опубликованию в других журналах.

Объем публикуемой статьи не должен превышать 12 страниц, оформленных в LaTeX согласно стилевому файлу, размещенному по адресу <https://mmi.sgu.ru/ru/dlya-avtorov>. Статьи большего объема принимаются только по согласованию с редколлегией журнала.

Все рукописи, поступившие в редакцию и соответствующие профилю журнала, проходят рецензирование, и затем редколлегия принимает решение о возможности их опубликования. В случае положительного решения статья подвергается научному и контрольному редактированию.

Статья, направленная автору на доработку, должна быть возвращена в исправленном виде в максимально короткие сроки. Статья, задержанная на срок более трёх месяцев, рассматривается как вновь поступившая. К переработанной рукописи необходимо приложить письмо от авторов, содержащее ответы на все замечания и поясняющее все изменения, сделанные в статье. Возвращение статьи на доработку не означает, что статья будет опубликована, после переработки она вновь будет рецензироваться.

Автору статьи, принятой к публикации, одновременно с решением редколлегии высылается лицензионный договор.

Датой поступления статьи считается дата поступления ее окончательного варианта.

Плата за публикацию рукописей не взимается.

Более подробно с правилами для авторов и порядком рецензирования можно ознакомиться на сайте журнала: <https://mmi.sgu.ru>

### Адрес редколлегии серии:

410012, Саратов, Астраханская, 83,  
СГУ имени Н. Г. Чернышевского,  
механико-математический факультет

Тел./факс: +7(845-2) 26-15-54

E-mail: [mmi@sgu.ru](mailto:mmi@sgu.ru)

Website: <https://mmi.sgu.ru>

### Ответственный секретарь серии:

Шевцова Юлия Владиславовна

## CONTENTS

### Scientific Part

#### Mathematics

**Ivanov D. Yu.** Semi-analytical approximation of the normal derivative of the heat simple layer potential near the boundary of a two-dimensional domain 476

**Kuznetsova M. A.** On recovering non-local perturbation of non-self-adjoint Sturm – Liouville operator 488

**Petrosyan H. S., Andriyan S. M., Khachatryan Kh. A.** Questions of existence and uniqueness of the solution of one class of an infinite system of nonlinear two-dimensional equations 498

**Sevastianov L. A., Lovetskiy K. P., Kulyabov D. S., Sergeev S. V.** Numerical solution of first-order exact differential equations by the integrating factor method 512

**Sorokina M. M., Novikova D. G.** On  $\mathfrak{F}^\omega$ -projectors and  $\mathfrak{F}^\omega$ -covering subgroups of finite groups 526

#### Mechanics

**Burian S. N.** The “paradoxical” mechanism of P. L. Chebyshev 536

**Vatulyan A. O., Yavruyan O. V.** Optimisation of mechanical properties of viscoelastic structures 552

**Velmisov P. A., Ankilov A. V., Pokladova Yu. V.** Investigation of mathematical model of pressure measurement system in aircraft engines 567

**Zemlyanukhin A. I., Bochkarev A. V., Artamonov N. A.** Shear waves in a nonlinear elastic cylindrical shell 578

**Krysko A. V., Krechin A. N., Zhigalov M. V., Krysko V. A.** Nonlinear statics and dynamics of porous functional-gradient nanobeam taking into account transverse shifts 587

**Smirnov A. S., Bulov S. A., Degilevich E. A.** Construction and analysis of nonlinear oscillation modes of a three-link pendulum by asymptotic methods 598

**Shevchenko S. A., Melnikov B. E.** Fused quartz imperfections and their influence on the CVG resonator dynamics 611

#### Computer Sciences

**Vorobyev I. A.** ML methods for assessing the risk of fraud in auto insurance 619