

**Главная редакция:**

М.А. Боровская (главный редактор),  
А.В. Павленко (заместитель главного редактора),  
Е.А. Шинкаренко (ответственный секретарь)

**Редакционная коллегия:**

А.В. Павленко – председатель редколлегии, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
М.Э. Шошиашвили – заместитель председателя редколлегии, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
Г.М. Абакаров – д-р хим. наук, проф., Дагестанский государственный технический университет, Россия  
Т. Бертрам – проф., Дортмундский технический университет, г. Дортмунд, Германия  
А.Г. Булгаков – д-р техн. наук, проф., Дрезденский технический университет, г. Дрезден, Германия  
П.П. Гайджуров – д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия  
Б.Г. Гасанов – д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
А.Н. Гуда – д-р техн. наук, проф., Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Россия  
Н.Н. Ефимов – д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
И.Ю. Жукова – д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия  
В.Л. Заковоротный – д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия  
А.Н. Иванченко – канд. техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
И.А. Каляев – академик РАН, д-р техн. наук, проф., Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия  
Н.И. Каргин – д-р техн. наук, проф., Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва, Россия  
В.Н. Козлов – д-р техн. наук, проф., Институт компьютерных наук и технологий, г. Санкт-Петербург, Россия  
М. Колсун – д-р техн. наук, проф., Технический университет в Кошице, г. Кошице, Словакия  
В.И. Лачин – д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
М.С. Липкин – д-р техн. наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
Н.Н. Лябах – д-р техн. наук, проф., Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия  
В.И. Нагай – д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
Ю.Э. Плешивцева – д-р техн. наук, проф., Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия  
А.П. Савостьянов – д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
Н.В. Смирнова – д-р хим. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
Н.И. Сысоев – д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
А.Я. Третьяк – д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
Н.П. Шабельская – д-р техн. наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
Г.И. Шульга – д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия  
Е.А. Яценко – д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия

**Учредители:**

Дагестанский государственный технический университет,  
Дагестанский государственный университет,  
Донской государственный технический университет,  
Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова,  
Кубанский государственный технологический университет,  
Ростовский государственный университет путей сообщения,  
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова,  
Южный федеральный университет

**Bulletin  
of Higher Educational Institutions**

***North Caucasus  
region***

---

---

**TECHNICAL SCIENCES**

**2025**

**№ 1**

**Journal was founded in 1972 by Yu. A. Zhdanov**

**Main Edition:**

M.A. Borovskaya (Editor-in-Chief),  
A.V. Pavlenko (Deputy Editor-in-Chief),  
E.A. Shinkarenko (Assistant Editor)

**The Editorial Board:**

A.V. Pavlenko – Chairman of the Editorial Board, Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
M.E. Shoshiashvili – Deputy Chairman of the Editorial Board, Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
G.M. Abakarov – Doctor of Chemistry, Prof., Dagestan State Technical University, Russian Federation  
Bertram Torsten – prof., Technische Universität Dortmund, Germany  
A.G. Bulgakov – Doctor of Technical Sciences, Prof., Technische Universität Dresden, Germany  
P.P. Gaydzhurov – Doctor of Technical Sciences, Prof., Don State Technical University, Russian Federation  
B.G. Gasanov – Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
A.N. Guda – Doctor of Technical Sciences, Prof., Rostov State Transport University, Russian Federation  
N.N. Efimov – Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov-South Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
I.Yu. Zhukova – Doctor of Technical Sciences, Prof., Don State Technical University, Russian Federation  
V.L. Zakovorotniy – Doctor of Technical Sciences, Prof., Don State Technical University, Russian Federation  
A.N. Ivanchenko – Candidate of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
I.A. Kalyaev – Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Prof., Southern Federal University, Russian Federation  
N.I. Kargin – Doctor of Technical Sciences, Prof., National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute) Russian Federation  
V.N. Kozlov – Doctor of Technical Sciences, Prof., St. Petersburg State Polytechnic University, Russian Federation  
Michal Kolcun – Dr.h.c. prof.Ing., Technical University of Kosice, Slovakia  
V.I. Lachin – Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
M.S. Lipkin – Doctor of Technical Sciences, Assoc. Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
N.N. Lyabakh – Doctor of Technical Sciences, Prof., Southern Federal University, Russian Federation  
V.I. Nagai – Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
Yu.E. Pleshivtseva – Doctor of Technical Sciences, Prof., Samara State Technical University, Russian Federation  
A.P. Savostyanov – Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
N.V. Smirnova – Doctor of Chemistry, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
N.I. Sysoev – Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
A.Ya. Tretiak – Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
N.P. Shabelskaya – Doctor of Technical Sciences, Assoc. Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
G.I. Shulga – Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation  
E.A. Yatsenko – Doctor of Technical Sciences, Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation

**The Founders:**

Dagestan State Technical University,  
Dagestan State University,  
Don State Technical University,  
Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov,  
Kuban State Technological University,  
Rostov State Transport University,  
Rostov State University of Economics,  
Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI),  
Southern Federal University

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ.  
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ РЕГИОН

BULLETIN OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS.  
NORTH CAUCASUS REGION

DOI: 10.17213/1560-3644-2025-1

*Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС 77 – 77224 от 25.11.2019,  
выдано Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций  
Научный журнал  
Издается с 1973 г.  
Периодичность серии 4 номера в год  
№ 1 (225), 2025 г.*

*Registration certificate  
PI No. FS 77 – 77224 dated 25/11/2019,  
issued Federal Service for Supervision  
of Communications, Information Technology  
and Mass Media  
Science journal  
Was founded in 1973.  
Period is 4 numbers per a year  
No. 1 (225), 2025*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

TECHNICAL SCIENCES

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

УПРАВЛЕНИЕ, КОМПЬЮТЕРНЫЕ  
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ НАУКИ

MANAGEMENT, COMPUTER  
AND INFORMATION SCIENCES

<b>Кобак В.Г., Белодедов В.А.</b> Улучшение работы модифицированной модели Голдберга и её использование в островной модели.....	5
<b>Гавриков М.М., Савин А.Г., Мезенцева А.Ю.</b> Алгоритмизация задач одномерного видео дефектоскопического контроля углеродного препрега в технологии автоматизированной выкладки .....	9
<b>Быковский Н.В., Некрасов С.А.</b> Оптимизация размещения разногабаритных элементов на коммутационном поле сложной топологии на основе комбинаторного аналога метода Гаусса–Зейделя.....	19
<b>Шалашный С.И., Гринченков Д.В., Ярославцев В.С., Бринк И.Ю.</b> Разработка концептуальной модели и микросервисной архитектуры экосистемы олимпиадной образовательной среды «IT-Планета» .....	29
<b>Михалев К.И., Шибайкин С.Д., Никулин В.В.</b> Исследование деградации интеллектуальных систем .....	37
<b>Кисловский Е.Ю., Таран В.Н.</b> Способ контроля электромеханических систем на основе измерения мультилинейных частотных характеристик .....	46
<b>Недвигин А.Р., Синецкий Р.М.</b> Применение алгоритмов обработки изображений сверточных нейронных сетей в качестве основы для разработки системы поддержки принятия решения .....	53

<b>Kobak V.G., Belodedov V.A.</b> Improving the performance of the modified Goldberg model and its use in the island model .....	5
<b>Gavrikov M.M., Savin A.G., Mezentsева A.Yu.</b> Algorithmization of tasks of one-dimensional video flaw detection of carbon prepreg in automated calculation technology .....	9
<b>Bykovsky N.V., Nekrasov S.A.</b> Optimization of the placement of different-sized elements on a switching field of complex topology based on a combinatorial analog of the Gauss–Seidel method .....	19
<b>Shalashny S.I., Grinchenkov D.V., Yaroslavl'tsev V.S., Brink I.Yu.</b> Development of a conceptual model and microservice architecture of the ecosystem of the olympiad educational environment «IT-Planet».....	29
<b>Mikhalev K.I., Shibaikin S.D., Nikulin V.V.</b> Study of degradation of intelligent systems .....	37
<b>Kislovskiy E.Yu., Taran V.N.</b> Testing technique for electromechanical systems based on measuring multilinear frequency responses.....	46
<b>Nedvigina A.R., Sinetsky R.M.</b> Application of image processing algorithms of convolutional neural networks as a basis for developing a decision support system .....	53

**Шаповалов В.В., Озябкин А.Л., Мищенко В.Б.**

Развитие и совершенствование технологического оборудования для смазывания открытых узлов трения ..... 60

**Shapovalov V.V., Ozyabkin A.L., Mishinenko V.B.**

Development and improvement of technological equipment for lubrication of open friction units ..... 60

**ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ,  
МЕТАЛЛУРГИЯ**

**CHEMICAL TECHNOLOGIES,  
SCIENCES ABOUT MATERIALS,  
METALLURGY**

**Савостьянов А.П., Ильин В.Б.** Научное направление

«Катализ» в Южно-Российском государственном политехническом университете (НПИ) имени М.И. Платова. Часть 1. Начало исследований (1966 – 1985 годы)..... 68

**Savostyanov A.P., Ilyin V.B.** Scientific direction

«Catalysis» in the Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Part 1. Beginning of research (1966 – 1985)..... 68

**Зубков И.Н., Салиев А.Н., Александров А.А., Телегин Д.В., Пономарев Д.А., Яковенко Р.Е.**

Влияние температуры прокаливания на свойства бифункционального кобальтового катализатора синтеза Фишера–Тропша ..... 76

**Zubkov I.N., Saliev A.N., Aleksandrov A.A., Telegin D.V., Ponomarev D.A., Yakovenko R.E.**

Effect of calcination temperature on the properties of a bifunctional cobalt catalyst for Fischer–Tropsch synthesis..... 76

**Катария Я.В., Королев Ю.В., Корсунова Е.А., Кашипарова В.П., Александров А.А., Клушин В.А.** Синтез новых гетерогенных

ионообменных мембран на основе сополимеров 2,5-фурандикарбоновой кислоты..... 83

**Kataria Y.V., Korolev Yu.V., Korsunova E.A., Kashparova V.P., Aleksandrov A.A., Klushin V.A.**

Synthesis of new heterogenous ion-exchange membranes based on 2,5-furandicarboxylic acid copolymers..... 83

**Фаддеев Н.А., Серик А.В., Фесенко Л.Н., Добровольский Ю.А., Смирнова Н.В.**

Оптимизация конструкции биполярной пластины водородно-воздушного топливного элемента ..... 90

**Faddeev N.A., Serik A.V., Fesenko L.N., Dobrovolsky Yu.A., Smirnova N.V.**

Optimization of the design of a bipolar plate of a hydrogen-air fuel cell..... 90

**Конько Н.А., Гасанов Б.Г., Дорофеев В.Ю., Попов Ю.В.** Влияние состава твердых смазочных

материалов на износостойкость спеченных хромоникелевых сталей, полученных из распыленных порошков ВП 304.200.30 ..... 96

**Konko N.A., Gasanov B.G., Dorofeev V.Yu., Popov Yu.V.**

Effect of solid lubricant composition on wear resistance of sintered chromium-nickel steels obtained from atomized powders VP 304.200.30 ..... 96

**Нестеров А.А., Толстунув М.И., Лебедева А.В., Дыкина Л.А.** Роль микролегирования в

совершенствовании производства керамических пьезоматериалов..... 106

**Nesterov A.A., Tolstunov M.I., Lebedeva A.V., Dykina L.A.**

The role of microalloying in improving the production of ceramic piezomaterials ..... 106

**Куликова Ю.В., Орлов Н.И., Капитунова А.И., Жихрева А.В., Бабич О.О.** Получение

микросталлической целлюлозы из тростника методом гидротермальной конверсии..... 113

**Kulikova Yu.V., Orlov N.I., Kapitunova A.I., Zhikhreva A.V., Babich O.O.**

Production of microcrystalline cellulose from cane by hydrothermal conversion..... 113

**Соколов Е.Г., Голиус Д.А., Озолин А.В., Биджев А.Г.** Формирование наноструктурных

материалов WC-W-Co-(Cu-Sn) методом инфильтрации пористых заготовок..... 120

**Sokolov E.G., Golius D.A., Ozolin A.V., Bidzhev A.G.**

Formation of nanostructured materials WC-W-Co-(Cu-Sn) by infiltration of porous compacts ..... 120