

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), Россия
М.Э. Шошиашвили, заместитель председателя редколлегии, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
Г.М. Абакаров, д-р хим. наук, проф., Дагестанский государственный технический университет, Россия
Т. Бертрам, проф., Дортмундский технический университет, Германия
А.Г. Булгаков, д-р техн. наук, проф., Дрезденский технический университет, Германия
В.А. Волосухин, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
П.П. Гайджуров, д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, Россия
А.Н. Гуда, д-р техн. наук, проф., Ростовский государственный университет путей сообщения, Россия
В.Ф. Ермаков, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
Н.Н. Ефимов, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
И.Ю. Жукова, д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, Россия
М.В. Загирняк, д-р техн. наук, проф., Кременчугский национальный университет, Украина
В.Л. Заковоротный - д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, Россия
В.В. Иванов, д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, Россия
А.Н. Иванченко, канд. техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
И.А. Каляев, академик РАН, д-р техн. наук, проф., Южный федеральный университет, Россия
Н.И. Каргин, д-р техн. наук, проф., Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Россия
В.Н. Козлов, д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия
М. Колсун, д-р техн. наук, проф., Технический университет в Кошице, Словакия
Ю.М. Косиченко, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
В.И. Лачин, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
Н.Н. Лябах, д-р техн. наук, проф., ОАО «НИИАС», г. Ростов-на-Дону, Россия
В.И. Нагай, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
Ю.Э. Плешивцева, д-р техн. наук, проф., Самарский государственный технический университет, Россия
В.Т. Прохоров, д-р техн. наук, проф., Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета, Россия
А.П. Савостьянов, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
Н.В. Смирнова, д-р хим. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
Н.И. Сысоев, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
А.Я. Третьяк, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
Е.И. Фандеев, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
Г.И. Шульга, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия
Е.А. Яценко, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), 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

2022

№ 1

Journal was founded in 1972 by Yu. A. Zhdanov

Editor-in-Chief

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
V.A. Volosuhin – Doctor of Technical Sciences, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation
P.P. Gaydzhurov – Doctor of Technical Sciences, prof., Don State Technical University, Russian Federation
A.N. Guda – Doctor of Technical Sciences, prof., Rostov State Transport University, Russian Federation
V.F. Ermakov – Doctor of Technical Sciences, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), 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., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation
M.V. Zagirnyak – Doctor of Technical Sciences, prof., Kremenchug National University named after M. Ostrogradskiy, Ukraine
V.L. Zakovorotniy – Doctor of Technical Sciences, prof., Don State Technical University, Russian Federation
V.V. Ivanov – 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., South 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
Yu.M. Kosichenko – Doctor of Technical Sciences, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation
V.I. Lachin – Doctor of Technical Sciences, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Federation
N.N. Lyabakh – Doctor of Technical Sciences, prof., South 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
V.T. Prokhorov – Doctor of Technical Sciences, prof., Institute of Service Sphere and Entrepreneurship (DSTU Branch), Russian Federation
A.P. Savostianov – 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
E.I. Fandeev – Doctor of Technical Sciences, 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,
Berbekov Kabardino-Balkarian State University,
Kuban State Technological University,
Rostov State Transport University,
Rostov State Economic University,
Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI),
Southern Federal University

А

**ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ РЕГИОН**

**BULLETIN OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS.
NORTH CAUCASUS REGION**

DOI: 10.17213/1560-3644-2022-1

*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 (213), 2022 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 magazine
Was founded in 1973.
Period is 4 numbers per a year
No. 1 (213), 2022*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

TECHNICAL SCIENCES

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

**ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

**INFORMATICS, COMPUTER ENGINEERING
AND CONTROL**

Кобак В.Г., Кушнарева А.Е. Сравнение путевого и
порядкового представлений при решении задачи
коммивояжера двухэтапной модифицированной
моделью Голдберга..... 5

Kobak V.G., Kushnareva A.E. Comparison of Path and
Ordinal Representations in Solving the Traveling
Salesman Problem with a Two-Stage Modified
Goldberg Model 5

Елькин Д.М., Вяткин В.В. Разработка системы
для управления транспортными потоками на
основе стандарта МЭК 61499..... 11

Elkin D.M., Vyatkin V.V. Development of a
Management System Based on the IEC 61499..... 11

Иванченко А.Н., Иванченко К.Н., Шайда А.Ю.
Исследование эффективности инвариантов,
используемых для проверки изоморфизма графов ... 21

Ivanchenko A.N., Ivanchenko K.N., Shaida A.Yu.
Study on the Efficiency of Invariants Used for
Testing Graph Isomorphism..... 21

Минцаев М.Ш., Хакимов З.Л., Лабазанов М.А.
Автоматизированная система управления Ханкальской
геотермальной станцией с циркуляционной схемой
отбора глубинного тепла земли – образовательный
аспект..... 31

Mintsaev M.Sh., Khakimov Z.L., Labazanov M.A.
Automated Control System of the Khankala
Geothermal Station with a Circulating Scheme for
Extracting the Deep Heat of the Earth – an
Educational Aspect..... 31

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

CHEMICAL ENGINEERING

**Липкин М.С., Липкин С.М., Гуляев И.С., Москалев Ю.Г.,
Липкин В.М., Кузнецов Д.Н., Корбова Е.В.,
Яценко А.Н.** Влияние параметров импульсных
режимов поляризации на гранулометрический
состав порошков никеля 37

**Lipkin M.S., Lipkin S.M., Gulyaev I.S., Moskaev Yu.G.,
Lipkin V.M., Kuznetsov D.N., Korbova E.V.,
Yatsenko A.N.** Influence of the Parameters of Pulse
Polarization Regimes on the Granulometric
Composition of Nickel Powders 37

**Зубков И.Н., Панета О.П., Боженко Е.А.,
Демченко С.С., Драченко А.С., Лавренов С.А.,
Яковенко Р.Е.** Синтез высших спиртов из СО и
Н₂ на би- и полиметаллических катализаторах..... 43

**Zubkov I.N., Papeta O.P., Bozhenko E.A., Demchenko S.S.,
Drachenko A.S., Lavrenov S.A., Yakovenko R.E.**
Synthesis of Higher Alcohols From CO and H₂ on
Bi- and Polymetallic Catalysts..... 43

Ерошенко Н.С., Ерошенко В.Д., Овчинников А.Н. Определение минимальной величины плотности пористой углеродной основы для получения материала, аналогичного СГ-П0,5.....	Eroshenko N.S., Eroshenko V.D., Ovchinnikov A.N. Determination of the Minimum Density of a Porous Carbon Base to Obtain a Material Similar to SG-P0,5	54	54
Раджабов А.М., Шабельская Н.П., Таранушич В.А., Сушкова С.Н., Ульянова В.А. Получение и свойства перспективных композиционных материалов на основе CoFe_2O_4	Radjabov A.M., Shabelskaya N.P., Taranushich V.A., Sushkova S.N., Ulyanova V.A. Obtaining and Properties of Perspective Composite Materials Based on CoFe_2O_4	60	60
Кривоножко Е.В., Ващилин В.С., Минько Н.И., Лазарева Е.А. Влияние отравления мишеней при магнетронном осаждении на постоянном токе на морфологию и фазовый состав TiO_x -покрытий	Krivosnozhko E.V., Vashchilin V.S., Min'ko N.I., Lazareva E.A. Target Poisoning Effect During DC Magnetron Sputtering on TiO_x Coatings Morphology and Phase Composition.....	66	66

ХРОНИКА

CHRONICLES

Иванченко Александр Николаевич (к 70-летию со дня рождения).....	Ivanchenko Alexander Nikolaevich (70 years since the birth).....	73	73
--	--	----	----