

Журнал основан в 1972 г. Ю.А. Ждановым

Главная редакция:

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

Редакционная коллегия:

М.А. Боровская – главный редактор, чл.-корр. РАО, доктор эконом. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
В.Е. Закруткин – председатель редколлегии, доктор геол.-мин. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
Я.М. Ерусалимский – зам. председателя редколлегии, кандидат физ.-мат. наук, доктор техн. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
В.А. Бабешко – академик РАН, доктор физ.-мат. наук, профессор, Кубанский государственный университет, Россия
Б.С. Карамурзов – доктор техн. наук, профессор, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Россия
В.И. Колесников – академик РАН, доктор техн. наук, профессор, Ростовский государственный университет путей сообщения, Россия
А.Г. Кусраев – доктор физ.-мат. наук, профессор, Южный математический институт ВЦ РАН, Россия
Г.Г. Матишов – академик РАН, доктор геол.-мин. наук, профессор, Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Россия
В.И. Минкин – академик РАН, доктор хим. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
М.Х. Рабаданов – доктор физ.-мат. наук, профессор, Дагестанский государственный университет, Россия
А.В. Абанин – доктор физ.-мат. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
Г.Г. Бабаян – доктор техн. наук, Центр эколого-ноосферных исследований НАН РА, Армения
О.С. Безуглова – доктор биол. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
Н.И. Бойко – доктор геол.-мин. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
А.В. Бочкарев – доктор геол.-мин. наук, профессор, Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, Россия
Л.С. Ворович – кандидат физ.-мат. наук, доцент, Южный федеральный университет, Россия
О.Н. Демина – доктор биол. наук, профессор, Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева, Россия
А.Г. Захаров – доктор техн. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
Л.М. Зубов – доктор физико-математических наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
М.Ю. Жуков – доктор физико-математических наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
А.Н. Карапетянц – доктор физико-математических наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
Д.В. Карелин – доктор биол. наук, Институт географии РАН, Россия
М.И. Карякин – доктор физ.-мат. наук, доцент, Южный федеральный университет, Россия
С.И. Колесников – кандидат геогр. наук, доктор с.-х. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
Е.М. Колосова – кандидат физ.-мат. наук, Южный федеральный университет, Россия
Г.В. Куповых – доктор физ.-мат. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
С.В. Курбатов – доктор хим. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
А.М. Лерер – доктор физ.-мат. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
С.Н. Мелихов – доктор физ.-мат. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
В.А. Миноранский – доктор с.-х. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
В.В. Онищенко – доктор геогр. наук, профессор, Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева, Россия
О.В. Назаренко – кандидат геогр. наук, доцент, Южный федеральный университет, Россия
С.Г. Парада – доктор геол.-мин. наук, доцент, Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Россия
Г.В. Пироговская – доктор с.-х. наук, профессор, Институт почвоведения и агрохимии НАН РБ, Белоруссия
В.С. Рабинович – доктор физ.-мат. наук, профессор, Национальный политехнический институт, Мексика
М.А. Сазыкина – доктор биол. наук, доцент, Южный федеральный университет, Россия
В.И. Силаев – доктор геол.-мин. наук, Институт геологии им. Н.П. Юшкина Коми НЦ УрО РАН, Россия
В.Н. Труфанов – доктор геол.-мин. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
П. Фаттал – доктор наук, профессор, Университет Нанта, Франция
Ю.А. Федоров – доктор геогр. наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
А.Д. Хованский – кандидат геол.-мин. наук, доктор геогр. наук, профессор, Южный федеральный университет, 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 им. М.И. Платова,
Южный федеральный университет

Journal was founded in 1972 by Yu.A. Zhdanov

Main Edition:

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

Editorial Board:

M.A. Borovskaya - Editor-in-Chief, Corresponding Member, Russian Academy of Education, Doctor of Economics, Professor, Southern Federal University, Russia
V.E. Zakrutkin - Chairman of the Editorial Board, Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Southern Federal University, Russia
Ya.M. Erusalimsky - Deputy Chairman of the Editorial Board, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Technical Sciences, Professor, Southern Federal University, Russia
V.A. Babeshko - Academician, Russian Academy of Sciences, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Kuban State University, Russia
B.S. Karamurзов - Doctor of Technical Sciences, Professor, Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Russia
V.I. Kolesnikov - Academician, Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Rostov State Transport University, Russia
A.G. Kusraev - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Southern Mathematical Institute, Vladikavkaz Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Russia
G.G. Matishov - Academician, Sciences, Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Federal Research Center the Southern Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Russia
V.I. Minkin - Academician, Russian Academy of Sciences, Doctor of Chemistry, Professor, Southern Federal University, Russia
M.H. Rabadanov - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Dagestan State University, Russia
A.V. Abanin - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Southern Federal University, Russia
G.G. Babayan - Doctor of Technical Sciences, Center for Ecological and Noospheric Studies, National Academy of Sciences of Armenia, Armenia
O.S. Bezuglova - Doctor of Biology, Professor, Southern Federal University, Russia
N.I. Boiko - Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Southern Federal University, Russia
A.V. Bochkarev - Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Russia
L.S. Vorovich - Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor, Southern Federal University, Russia
O.N. Dyomina - Doctor of Biological Sciences, Professor, Aliev Karachay-Cherkess State University, Russia
M.Y. Zhukov - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Southern Federal University, Russia
A.G. Zakharov - Doctor of Technical Sciences, Professor, Southern Federal University, Russia
L.M. Zubov - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Southern Federal University, Russia
A.N. Karapetyants - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Southern Federal University, Russia
Dmitry V. Karelina - Doctor of Biology, Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences
M.I. Karjakin - Doctor of Physics and Mathematics, Associate Professor, Southern Federal University, Russia
S.I. Kolesnikov - Candidate of Geography, Doctor of Agricultural Science, Professor, Southern Federal University, Russia
E.M. Kolosova - Candidate of Physics and Mathematics, Southern Federal University, Russia
G.V. Kupovykh - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Southern Federal University, Russia
S.V. Kurbatov - Doctor of Chemistry, Professor, Southern Federal University, Russia
A.M. Lerer - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Southern Federal University, Russia
S.N. Melikhov - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Southern Federal University, Russia
V.A. Minoranskiy - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Southern Federal University, Russia
V.V. Onishchenko - Doctor of Geography, Professor, Aliev Karachay-Cherkess State University, Russia
O.V. Nazarenko - Candidate of Geography, Associate Professor, Southern Federal University, Russia
S.G. Parada - Doctor of Geology and Mineralogy, Associate Professor, Federal Research Center the Southern Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Russia
G.V. Pirogovskaya - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Institute of Soil Science and Agrochemistry, National Academy of Sciences of Belarus, Belarus
V.S. Rabinovich - Doctor of Physics and Mathematics, Professor, National Polytechnic Institute, Mexico
M.A. Sazykina - Doctor of Biological Sciences, Professor, Southern Federal University, Russia
Valerii I. Silaev - Doctor of Geology and Mineralogy, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia
V.N. Trufanov - Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Southern Federal University, Russia
P. Fattal - PhD, Professor, University of Nantes, France
Yu.A. Fedorov - Doctor of Geography, Professor, Southern Federal University, Russia
A.D. Khovanskiy - Candidate of Geology and Mineralogy, Doctor of Geography, Professor, Southern Federal University, Russia

The Founders

Dagestan State Technical University,
Dagestan State University,
Don State Technical University,
Berebekov Kabardino-Balkarian State University,
Kuban State Technological University,
Rostov State Transport University,
Rostov State University of Economics,
Platov South Russian State Polytechnical University,
Southern Federal University

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ РЕГИОН

BULLETIN OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS. NORTH CAUCASUS REGION

doi: 10.18522/1026-2237-2023-2

*Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС 77 – 77252 от 25.11.2019,
выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций
Научный журнал
Издаётся с 1973 г.
Периодичность серии 4 номера в год
№ 2 (218) 2023 г.*

*Registration certificate
PI No. FS 77 - 77252 dated 25.11.2019
issued Federal Service for Supervision
of Communications, Information Technology,
and Mass Media
Science magazine
Published since 1973.
4 issues per a year
No. 2 (218) 2023*

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

NATURAL SCIENCE

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

Карякин М.И., Егорова С.А. Вычисление коэффициентов определяющих соотношений нелинейно-упругих материалов с использованием эволюционных алгоритмов.. 4
Маннаа А.С., Муратова Г.В. Разработка алгоритма построения референтных линий и углов для коленных суставов на рентгеновских снимках..... 15
Попов В.А. Аналитическое продолжение римановых аналитических многообразий малой размерности 21
Салманов В.И. Дифференцируемость функционала и необходимое условие для решения задачи оптимального управления с интегральным критерием качества по всей области для нелинейного уравнения Шрёдингера со специальным градиентным слагаемым 29
Самсонов И.К., Сумбатян М.А. О влиянии винглетов на аэродинамические свойства тонкого крыла 38
Чебаков М.И., Колосова Е.М. Взаимодействие жесткого штампа и пороупругой полосы, закрепленной на пороупругой полуплоскости 48
Щербakov М.Е., Калайдин Е.Н. Геометрические характеристики нанокapли. Ранжирование энергии капли 55

Karyakin M.I., Egorova S.A. Parameter Identification for Constitutive Relations of a Nonlinear-Elastic Materials Using Evolutionary Algorithms 4
Mannaa A.S., Muratova G.V. Development an Algorithm for Constructing Reference Lines and Angles for Knee Joints on X-ray Images 15
Popov V.A. Analytic Extension of Riemannian Analytic Manifolds of Small Dimension 21
Salmanov V.I. Differentiability of the Functional and the Necessary Condition to Solve Optimal Control Problem with Integral Criterion Qualities over the Entire Domain for a Nonlinear Schrödinger Equation with a Special Gradient Term 29
Samsonov I.K., Sumbatyan M.A. The Effect of Winglets on the Aerodynamic Properties of a Thin Wing 38
Chebakov M.I., Kolosova E.M. Interaction Between Rigid Punch and Poroelastic Strip Fixed on a Poroelastic Half-Plane 48
Shcherbakov M.E., Kalaydin E.N. Geometric Characteristics of a Nanodrop. Ranking of Drop Energy 55

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

SCIENCES OF EARTH

Ергина Е.И., Безуглова О.С. Сравнительная характеристика литохимических особенностей черноземов северного Приазовья и Крыма 64
Иошпа А.Р., Аль-Хулайфави И.А.Д. Анализ грозовой активности на территории Ирака 75

Ergina E.I., Bezuglova O.S. Comparative Characteristics of the Lithochemical Features of Chernozems in the Northern Azov Sea Region and Crimea 64
Ioshpa A.R., Al-Khulaifawi I.A.J. Analysis of Thunderstorm Activity in Iraq 75

Крыленко В.В., Крыленко М.В. Особенности современного строения подводной аккумулятивной формы банка Еленина	81	Krylenko V.V., Krylenko M.V. Features of the Modern Structure of the Underwater Accumulative Form of the Elenina Bank	81
Марданов И.И. Экогеографические предпосылки и проблемы развития туризма в высокогорных территориях	90	Mardanov I.I. Ecogeographical Background and Problems of Tourism Development in High-Mountainous Territories	90
Рыскалиева Д.К., Есенаманова М.С., Сырлыбек-кызы С., Сангаджиева Л.Х. Анализ накопления подвижной серы в почве города Атырау	96	Ryskalieva D.K., Yessenamanova M.S., Syrlybek-kyzy S., Sangadzhieva L.H. Analysis of the Accumulation of Mobile Sulfur in the Soil of Atyrau	96
Санжеев Э.Д., Намдаков М.Б. Рекреационное лесопользование в регионах Северной Азии (на примере Республики Бурятии)	103	Sanzheev E.D., Namdakov M.B. Recreational Forest Use in the Regions of Northern Asia (for Example of the Republic of Buryatia)	103
Стекольников Г.А., Курашова И.И. Оценка потенциала земельных ресурсов сельскохозяйственного предприятия	115	Stekolnikova G.A., Kurashova I.I. Assessment of the Potential of Land Resources of an Agricultural Enterprise	115
Сухоносенко Д.С. Исследование характера загрязнения почвы цинком и кадмием вдоль автомобильных дорог города Волжского	121	Suhonosenko D.S. Study of the Character of Soil Pollution with Zinc and Cadmium Along the Roads of the City of Volzhsky	121
Сытник Н.А. Химико-токсикологическая характеристика и санитарно-бактериологическое состояние морской среды Керченского пролива и предпроливной зоны Черного моря как потенциального района промышленного культивирования моллюсков	130	Sytnik N.A. Chemical-Toxicological Characteristics and Sanitary-Bacteriological Condition of the Marine Environment of the Kerch Strait and the Pre-Strait Zone of the Black Sea as a Potential Area of Industrial Cultivation of Molluscs	130

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

BIOLOGICAL SCIENCES

Щербина В.Г. Влияние аллелопатии на начальных стадиях развития каштана посевного в условиях антропогенной нагрузки	138	Scherbina V.G. Influence of Allelopathy at the Initial Stages of the Development of the Sowing Chestnut Under the Conditions of Anthropogenic Load	138
---	-----	---	-----

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

IN MEMORY OF SCIENTIST

Абанин А.В., Ватульян А.О., Казак В.В., Карякин М.И., Налбандян Ю.С., Ситник С.М. Сергей Борисович Климентов (1951–2023)	151	Abanin A.V., Vatulyan A.O., Kazak V.V., Karyakin M.I., Nalbandyan Yu.S., Sitnik S.M. Sergei Borisovich Klimentov (1951–2023)	151
Абанин А.В., Ватульян А.О., Карякин М.И., Ситник С.М. Юрий Анатольевич Устинов (1934–2023) ...	153	Abanin A.V., Vatulyan A.O., Karyakin M.I., Sitnik S.M. Yuri Anatolyevich Ustinov (1934–2023)	153
Лурье П.М., Федоров Ю.А. Василий Данилович Панов (1936–2023)	155	Lurie P.M., Fedorov Yu.A. Vasily Danilovich Panov (1936–2023)	155