

**Журнал «Computational nanotechnology»  
(Вычислительные нанотехнологии)**

ISSN 2313-223X

Научный рецензируемый журнал «Computational nanotechnology» публикует авторские материалы по следующим базовым специальностям:

- 01.00.00 – Физико-математические науки,
- 05.00.00 – Технические науки.

В соответствии с решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 29.05.2017 г. журнал «Computational nanotechnology» включен в **Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук** (<http://vak.ed.gov.ru/>) по следующим специальностям:

- 05.02.00 – Машиностроение и машиноведение,
- 05.13.00 – Информатика, вычислительная техника и управление,
- 05.14.00 – Энергетика.

**Научное цитирование журнала**

Журнал входит в Russian Science Index, все выпуски журнала представлены в открытом доступе в базе научной периодики Российского Индекса Научного Цитирования elibrary.ru, Math-Net.ru, на сайте Издательского дома Юр-БАК [www.urvak.ru](http://www.urvak.ru), UlrichsWeb, ИВИС – дистрибьютор американской компании «East View Information Services, Inc» в России и СНГ, Электронных библиотеках: Mybrary, Лань, Ibooks.ru, Cyberleninka.

Полные тексты статей журнала «Computational nanotechnology» представлены в базах данных компании EBSCO Publishing на платформе EBSCOhost.

EBSCO Publishing является ведущим мировым агрегатором научных и популярных изданий, а также электронных и аудио книг.

**Концепция журнала**

Журнал посвящен вопросам нанотехнологий, возникающим в различных теоретических и практических научных разработках. Использование математических моделей и вычислительных машин становится частью технологического процесса создания систем на молекулярном уровне. В журнале также рассматриваются многомасштабные вычислительные модели, определяющие успех моделирования наносистем.

**Главный научный редактор, председатель редакционной коллегии** доктор физико-математических наук, профессор **Попов Александр Михайлович**

**Главный редактор, директор по маркетингу,**  
канд. физ.-мат. наук Ястребова Елена Владимировна

**Верстка** Попова Н.

**Дизайн обложки** Иванов О.

**Адрес редакции:**

121069, г. Москва, ул. Поварская, д.23А/ 21

**Адрес для корреспонденции:**

119607, г. Москва, ул. Раменки, 21-282.

**Телефон редакции:** 8-495-932-47-09, 8-916-393-18-27

**E-mail:** [cn@urvak.ru](mailto:cn@urvak.ru)

**http://www.urvak.ru**

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ №ФС77-58561 от 14.07.2014

Учредитель журнала: «Издательский дом «Юр-БАК»

Журнал распространяется **только по подписке**.

Индекс по каталогу агентства «Пресса России»: **70854**

«Computational nanotechnology».

Цена договорная.

**Журнал выпускается при участии: факультета Вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова, Института материаловедения ХНЦ ДВО РАН.**

Подписано к печати 29.09.2019. Формат 60х84 1/8. Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. Печ. л. 7,5. Тираж 500 экз. (1 завод 140 экз.)

Периодичность – 4 раза в год.

Отпечатано в типографии ТИРАЖИ.RU г. Москва,  
тел. (495) 585-08-95

**Journal «Computational Nanotechnology»**

ISSN 2313-223X

The journal reviews the most important problems dealing with theory, modeling, design and simulations of nanostructured materials and of the fascinating new developments and interdisciplinary nanodevices, quantum computing, computational chemistry, physics and biology, nanomechanics, nanomachines, nanoelectronics, nanoprocesses, nanomagnetism, nano-optics, nanomedicines, nanobiotechnology, etc. This journal provides the survey activities in the whole field presented by scientists working in different subject areas of science, engineering and medicine.

The articles are written by scientists working on master's and doctor's theses.

All articles are reviewed by the members of the editorial board and other top-level academic lawyers.

## ГЛАВНЫЙ НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ ЖУРНАЛА:

**Попов Александр Михайлович** – доктор физ.-мат. наук, заслуженный профессор МГУ им. М. В. Ломоносова, действительный член РАЕН по отделению «Прикладная математика и управление», член Американского Физического общества, Лауреат Ломоносовской премии первой степени

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

**Абдикеев Нияз Мустякимович** – доктор техн. наук, профессор, Директор института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет при Правительстве РФ

**Андреев Валерий Филиппович** – доктор физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Института проблем безопасного развития атомной энергетики Российской Академии Наук

**Афонин Андрей Николаевич** – доктор техн. наук, доцент, профессор кафедры материаловедения и нанотехнологий Белгородского государственного национального исследовательского университета

**Бестугин Александр Роальдович** – доктор техн. наук, декан Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, заведующий кафедрой микро- и нанотехнологий аэрокосмического приборостроения

**Воеводин Владимир Валентинович** – доктор физ.-мат. наук, профессор, член-корр. РАН, зам. директора НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, зав. кафедрой суперкомпьютеров и квантовой информатики

**Грушо Александр Александрович** – д-р физ.-мат. наук, профессор, член-корр. Академии криптографии РФ, ИПИ ФИЦ ИУ РАН, ВМИК МГУ им. М.В. Ломоносова

**Днестровский Юрий Николаевич** – доктор физ.-мат. наук, профессор, академик РАЕН, ведущий научный сотрудник Национального Исследовательского центра «Курчатовский институт» (Институт ядерного синтеза), лауреат Государственной премии СССР (1981), лауреат Ломоносовской премии МГУ I-й степени (1976), лауреат Курчатовской премии РНЦ «Курчатовский институт» (2001)

**Елизаров Георгий Сергеевич** – доктор техн. наук, директор ФГУП НИИ «Квант», лауреат Ленинской премии

**Заводинский Виктор Григорьевич** – доктор физ.-мат. наук, профессор, директор Института материаловедения Хабаровского научного центра Дальневосточного отделения Российской Академии Наук

**Кабалдин Юрий Георгиевич** – доктор техн. наук, профессор Нижегородского государственного университета, Россия, Нижний Новгород

**Крук Евгений Аврамович** – доктор техн. наук, профессор, лауреат премии правительства Санкт-Петербурга, Заслуженный деятель науки РФ, директор Института информационных систем и защиты информации (СПбГУАП)

**Левин Владимир Константинович** – действительный член РАН, член Бюро Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН, доктор техн. наук, профессор, научный руководитель ФГУП НИИ «Квант», лауреат Ленинской премии и Государственной премии

**Лившиц Александр Валерьевич** – доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе Иркутского государственного университета путей сообщения

**Мельников Александр Владимирович** – доктор физ.-мат. наук, заместитель руководителя отделения токамаков Курчатовского комплекса термоядерной энергетики и плазменных технологий НИЦ «Курчатовский институт», профессор кафедры физики плазмы Национального ядерного университета МИФИ

**Молотков Сергей Николаевич** – докт. физ.-мат. наук, член-корр. Академии Криптографии РФ, главный научный сотрудник Института физики твердого тела РАН

**Неелов Игорь Михайлович** – докт. физ.-мат. наук, зав. международной лабораторией моделирования биополимеров и биосистем института биоинженерии, профессор кафедры информационных технологий топливно-энергетического комплекса (ИТТЭК) Университета информационных технологий, механики и оптики ИТМО

**Никонов Владимир Глебович** – доктор техн. наук, член президиума РАЕН, народный художник России

**Суетин Николай Владиславович** – доктор физ.-мат. наук, профессор, директор по науке и исследованиям ИТ кластер Фонд «Сколково»

**Чубраева Лидия Игоревна** – член-корреспондент РАН, доктор техн. наук, зав. кафедрой «Информационные технологии в электромеханике и робототехнике» Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (ГУАП), директор НИИ инновационных технологий в электромеханике и электроэнергетике ГУАП

## CHAIRMAN OF AN EDITORIAL BOARD:

**Popov Alexander M.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, professor of the Lomonosov Moscow State University, the full member of the Russian Academy of Natural Sciences on department «Applied mathematics and management», the member of the American Physical society

## EDITORIAL BOARD

**Abdikееv Niyaz M.** – the Doctor of Science in Engineering, Director of the Institute for industrial policy and institutional development of the Finance University the Government of the Russian Federation

**Andreyev Valery F.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, senior research associate of Institute of problems of safe development of nuclear power of the Russian Academy of Sciences

**Afonin Andrej N.** – the Doctor of Science in Engineering, professor, department of materials science and nanotechnologies of the Belgorod State National Research University

**Bestugin Alexander R.** – the Doctor of Science in Engineering, the dean of St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, to the Head of the department Mikro- and nanotechnologies of space instrument making

**Voevodin Vladimir V.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, deputy director of SRCC Lomonosov Moscow State University, chair of department of supercomputers and quantum informatics

**Grusho Aleksandr Aleksandrovich** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, professor, Corresponding Member of the Russian Academy of javascript cryptography, Federal research center «Informatics and Management» of the Russian Academy of Sciences, professor of the Lomonosov Moscow State University

**Dnestrovsky Yuri N.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, professor, academician of the Russian Academy of Natural Sciences, leading researcher of the National Research center «Kurchatov Institute» (Institute of nuclear synthesis)

**Yelizarov Georgy S.** – the Doctor of Science in Engineering, the director of Federal State Unitary Enterprise Scientific Research Institute «Kvant»

**Zavodinsky Victor G.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, Professor, Director of Materials Science Institute Khabarovsk scientific center of Far East office of the Russian Academy of Sciences

**Kabaladin Yuri G.** – the Doctor of Science in Engineering, Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod Russia

**Kruk Evgeny A.** – the Doctor of Science in Engineering, professor, the Honored worker of science of the Russian Federation, the director of Institute of information systems and information security (St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation)

**Levin Vladimir K.** – to the corresponding member of the Russian Academy of Sciences, the Doctor of Science in Engineering, professor, the deputy director of Federal State Unitary Enterprise Scientific Research Institute «Kvant»

**Livshits Alexander Valeryevich** – the Doctor of Science in Engineering, professor, the vice rector for scientific work the Irkutsk State Transport University

**Melnikov Alexander V.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, the Deputy Head of the Tokamak Department, National Research Centre «Kurchatov Institute», professor of the Plasma physics chair of the National Nuclear Research University MEPhI

**Molotkov Sergey N.** the Doctor of Science in Physics and Mathematics, Corresponding Member of the Cryptography Academy of the Russian Federation, chief researcher, Institute of Physics of Solid Body of RAS

**Neyelov Igor M.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, chief of international laboratory of biopolymers and biosystems modeling, Bioengineering Institute, professor of the University of Information Technologies, Mechanics and Optics

**Nikonov Vladimir G.** – the Doctor of Technical Sciences, member of the Natural Sciences Academy, People's Artist of Russia

**Suetin Nikolai V.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, Professor, Director of Science and Research IT cluster Fund «Skolkovo»

**Chubrayeva Lidiya I.** – the corresponding member of the Russian Academy of Sciences, the Doctor of Science in Engineering, the department chair «Information technologies in electromechanics and a robotics» St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, the director of scientific research institute of innovative technologies in electromechanics and GUAP power industry

**Фетисов Владимир Андреевич** – доктор техн. наук, профессор, директор института аэрокосмических приборов и систем ГУАП, зав. кафедрой системного анализа и логистики ГУАП, научный консультант комитета по транспорту ассоциации Северо-западных субъектов РФ и Законодательного собрания Санкт-Петербурга, Действительный член Международной академии информатизации, доктор Будапештского технического университета, доктор технических наук АН Венгрии

**Шмелев Алексей Борисович** – кандидат физ.-мат. наук, с.н.с. МГУ ВМК Исполнительный директор группы компаний РСК (Российские суперкомпьютеры)

#### РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН

**Муминов Рамизулла Абдуллаевич** – д-р физ.-мат. наук, академик Академии наук Республики Узбекистан, Физико-технический институт, Институт Материаловедения Научно-производственное объединение «Физика-Солнце» Академии наук Республики Узбекистан

**Рахимов Рустам Хакимович** – д-р техн. наук, Институт Материаловедения Научно-производственное объединение «Физика-Солнце» Академии наук Республики Узбекистан

**Арипов Мерсаид** – докт. физ.-мат. наук, профессор Факультета Информатики и Прикладного программирования Национального Университета Узбекистана, Заслуженный ученый Узбекистана

**Имамов Эркин Зиннунович** – д-р физ.-мат. наук, профессор, профессор Ташкентского университета информационных технологий

**Захидов Эркин Агзамович** – д-р физ.-мат. наук, профессор, профессор Ташкентского университета информационных технологий, Национальный координатор от Узбекистана программ научно-технического сотрудничества Европейского Союза

#### РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

**Нурсултанов Ерлан Даутбекович** – д-р физ.-мат. наук, профессор, зав. кафедрой «Математики и информатики» Казахского филиала МГУ имени М.В. Ломоносова

#### США

**Yueqiang Liu** – докт. физ.-мат. наук, General Atomics, Сан-Диего, Калифорния

#### ГЕРМАНИЯ

**Peter John** – докт. техн. наук, докт. экон. наук, директор RPE InfraTherm GmbH, Лихтенберг

**Хьюберт Йегер** – докт. техн. наук, профессор, Институт легкой техники и технологии полимеров (ILK), Технический университет Дрездена, президент и главный исполнительный директор Carbon Composites Германия, Австрия, Швейцария

#### БЕЛЬГИЯ

**Онгена Джозеф** – PhD, заместитель директора лаборатории физики плазмы Королевской военной академии Бельгии, партнер трехстороннего кластера Euregio (TEC), Брюссель

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

**Андронов Иван Николаевич** – докт. техн. наук, профессор, зав. кафедрой механики, Ухтинский государственный технический университет

**Афонин Андрей Николаевич** – докт. техн. наук, доцент, профессор кафедры материаловедения и нанотехнологий Белгородского государственного национального исследовательского университета

**Быков Игорь Юрьевич** – докт. техн. наук, профессор, зав. кафедрой Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности, Ухтинский государственный технический университет

**Григораш Олег Владимирович** – докт. техн. наук, профессор, зав. кафедрой Электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии КГАУ

**Емельянов Владимир Ильич** – д-р физ.-мат. наук, профессор, МГУ Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова

**Караев Алан Канаматович** – докт. техн. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор, гл.н.с. Финансового университета при Правительстве РФ

**Оськин Сергей Владимирович** – профессор, зав. кафедрой Электрические машины и электропривод КГАУ

**Хапаев Михаил Михайлович** – д-р физ.-мат. наук, профессор, профессор факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова

**Чистяков Владимир Всеволодович** – канд. технических наук, профессор, ген. директор «Издательского дома «Юр-ВАК»

**Fetisov Vladimir A.** – the Doctor of Science in Engineering, professor, the director of St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation GUAP, the department chair of the system analysis and GUAP logistics, the scientific consultant of committee for transport of association of Northwest territorial subjects of the Russian Federation and Legislative assembly of St. Petersburg, the Full member of the International academy of infor-matization, the doctor of the Budapest technical university, the Doctor of Engineering of Hungarien Academy of Sciences

**Shmelyov Alexey B.** – the Ph.D in Physics and Mathematics, senior research associate, Moscow State University Executive director RSK group of companies (The Russian supercomputers)

#### REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Muminov Ramizulla Abd.** – the Doctor of sciences, academic, Physical-technical Institute, SPA «Physics-Sun», Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

**Rakhimov Rustam Kh.** – the PhD, head of laboratory №1. Institute of materials science, «Physics-sun». Uzbekistan Academy of sciences

**Aripov Mersaid** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, professor, Informatics and Applied programming Department, the National University of Uzbekistan, Honored scientist of Uzbekistan

**Imamov Erkin Z.** – the Doctor, Professor of physics department TUIT, Professor. Tashkent University of Information Technologies

**Zahidov Erkin Agz.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, professor, Tashkent University of Information Technologies, the national coordinator of Uzbekistan programs scientific-technical cooperation with European Union

#### REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Nursultanov Erlan D.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, professor, department chair «Mathematics and information scientists» Kazakhstan branch of Lomonosov Moscow State University

#### USA

**Yueqiang Liu** – PhD in Physics and Mathematics, Principle Scientist, General Atomics, San Diego, California

#### GERMANY

**Peter John** – Dr.-ing. Dr.-oec., RPE InfraTherm GmbH, Lichtenberg

**Hubert Jäger** – PhD, professor, Institute of Lightweight Engineering and Polymer Technology (ILK), Technische Universität Dresden, President and Chief Executive Officer Carbon Composites Germany, Austria, Switzerland

#### BELGIUM

**Josef Ongena** – Ph.D., President of Belgian Physical Society, Research Director of Plasma Physics Laboratory, Belgian Royal Military School

#### EDITORIAL COUNCIL

**Andronov Ivan N.** – the Doctor of Science in Engineering, professor, department chair of mechanics, the Ukhta State Technical University

**Afonin Andrey N.** – the Doctor of Science in Engineering, associate professor, professor of department of materials science and nanotechnologies of the Belgorod State National Research University

**Bykov Igor Y.** – the Doctor of Science in Engineering, professor, department chair of Cars and Equipment of the oil and gas industry, the Ukhta State Technical University

**Grigorash Oleg V.** – the Doctor of Science in Engineering, professor, head of the department Electrician, heating engineer and renewables of KSAU

**Emelyanov Vladimir I.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, professor, Physics Department of Lomonosov Moscow State University

**Karaev Alan K.** – Doctor of Engineering, professor, Chief researcher, Department of Public Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation

**Oskin Sergey V.** – the Doctor of Science in Engineering, professor, head of the department Electrical machines and electric drive of KSAU

**Khapaev Mikhail M.** – the Doctor of Science in Physics and Mathematics, professor, CMC Department of Lomonosov Moscow State University

**Chistyakov Vladimir V.** – the PhD, professor, CEO Publishing house Yur-VAK

# СОДЕРЖАНИЕ

Computational nanotechnology

сентябрь 2019

118 страниц

Том 6, № 3

ISSN 2313-223X

05.02.00

МАШИНОСТРОЕНИЕ

05.02.07

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ  
И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ (технические науки)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ  
УПРОЧНЕНИЯ БАНДАЖНОЙ СТАЛИ  
КОНЦЕНТРИРОВАННЫМ ПОТОКОМ ЭНЕРГИИ

Сулейманов С.Х., канд. физ.-мат. наук, Набиев Э. Саяд оглы, канд. техн. наук,  
Дыскин В.Г., канд. техн. наук, Джанклич М.У., канд. техн. наук,  
Дудко О.А., Кулагина Н.А. .... 11

05.02.08

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВОЛЬТАМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
 $p\text{-Si-n}(\text{Si}_2)_{1-x-y}(\text{Ge}_2)_x(\text{ZnSe})_y$ -СТРУКТУР ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Саидов А.С., д-р физ.-мат. наук, Амонов К.А.,  
Лейдерман А.Ю., д-р физ.-мат. наук ..... 16

05.02.09

ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ  
(технические науки)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ  
ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ  
ПОЛЫХ СТАЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ СЖАТИЕМ

Герасимова А.А., канд. техн. наук ..... 22

05.02.10

СВАРКА, РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ  
(технические науки)

ПОДБОР ПЛАСТИФИКАТОРОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ  
СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ИЗ РУДНО-МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Саидов Р.М., канд. техн. наук, Мусаев А.М., канд. геол.-минер. наук,  
Жуманиязов Д.И., Гафуров Б.Х., канд. техн. наук,  
Рахимова Ф.М., Абралов М.М. .... 27

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРОЦЕССА А-ТИГ-СВАРКИ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ФЛЮСОВ-ОКСИДОВ  
Часть 2. ВЛИЯНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ  
И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФЛЮС-ОКСИДОВ

Саидов Р.М., канд. техн. наук, Комилова Д.Р., Марио Куш, д-р-инж.,  
Петер Майр, д-р, Кевин Хоефер, инж., Йонг Хуанг, д-р,  
Туйлеб Камель, д-р ..... 32



## 05.02.11

**МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ**

СИНТАКТИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫЕ ГРАНУЛИРОВАННЫМ ПЕНОСТЕКЛОМ

Кетов Ю.А., Словигов С.В., канд. техн. наук ..... 39

## 05.02.22

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА (по отраслям)**

АДАПТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Бабушкин В.М., канд. эконом. наук, Шарафеев И.Ш., д-р техн. наук,  
Валиуллин Р.З., канд. физ.-мат. наук, Мингалеев Г.Ф., д-р эконом. наук ..... 47

## 05.02.23

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ**

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОДГОТОВКИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
К СЕРТИФИКАЦИИ НА СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ СЕРИИ ИСО 9000

Рудюк М.Ю., канд. техн. наук, Герасимова А.В., Помозова Е.М. .... 54

## 05.13.00

**ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

## 05.13.10

**УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ  
(технические науки)**

КОНЦЕПЦИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ ЦЕПОЧЕК  
ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ,  
КАК ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ,  
ФУНКЦИОНИРУЮЩЕЙ НА СЕТЕВЫХ ПРИНЦИПАХ

Абдикеев Н.М., д-р техн. наук, Лосев А.А.,  
Гайдамака А.И., канд. военных наук ..... 61

## 05.13.11

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН,  
КОМПЛЕКСОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГА  
В АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Федорова И.Г., Филимонова Т.С., Журавлев Е.В., Васильев В.В. .... 68

## 05.13.18

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ  
И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ**

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРА КВАНТОВОЙ ТОЧКИ  
НА ОСНОВЕ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО

Попов А.М., д-р физ.-мат. наук ..... 74

ПОЛНОЭЛЕКТРОННЫЙ БЕЗОРБИТАЛЬНЫЙ МЕТОД  
МОДЕЛИРОВАНИЯ АТОМНЫХ СИСТЕМ: ПЕРВЫЙ ШАГ

Заводинский В.Г., д-р физ.-мат. наук, Горкуша О.А., канд. физ.-мат. наук ..... 80

АНАЛИЗ КОНКУРИРУЮЩИХ ВАРИАНТОВ СИСТЕМ  
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА БЕЗ ОТБОРА ВОЗДУХА ОТ ДВИГАТЕЛЕЙ  
НА ЭТАПЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
КОМПЛЕКСА БОРТОВЫХ СИСТЕМ ПАССАЖИРСКИХ САМОЛЕТОВ

Смагин Д.И., Старостин К.И., Савельев Р.С., Сатин А.А.,  
Невешкина А.Р., Суздальцева Д.С. .... 86

## 05.13.19

**МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ,  
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
(физико-математические науки)****КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА  
АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ***Воеводин В.А.*, канд. техн. наук ..... 92

## 05.14.00

**ЭНЕРГЕТИКА**

## 05.14.01

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ  
(технические науки)****ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА  
ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ НА СКОРОСТЬ СЕДИМЕНТАЦИИ  
КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ***Рахимов Р.Х.*, д-р техн. наук, *Хасанов Р.З.*, *Ермаков В.П.*, *Рахимов М.Р.*,  
*Латипов Р.Н.*, *Атаманова М.У.*, *Мамаджанова У.Б.* ..... 96**РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ  
ОТРАЖАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ КРУПНОГАБАРИТНЫХ  
СОСТАВНЫХ ФАЦЕТНЫХ КОНЦЕНТРАТОРОВ***Кучкаров А.А.*, *Абдурахманов А.*, д-р техн. наук,  
*Рахимов Р.Х.*, д-р техн. наук ..... 100

## 05.14.08

**ЭНЕРГОУСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ****НАНОЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ ПАЛЛАДИЯ  
ДЛЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПРЯМЫМ ОКИСЛЕНИЕМ  
МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ***Лебедева М.В.*, канд. техн. наук, *Антропов А.П.*, канд. техн. наук,  
*Рагуткин А.В.*, канд. техн. наук, *Яштулов Н.А.*, д-р хим. наук ..... 104**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЧЕРНОТЫ СТАЛЬНЫХ ПЛАСТИН  
И СТАЛЬНЫХ ПЛАСТИН С СЕЛЕКТИВНО ПОГЛОЩАЮЩИМ ПОКРЫТИЕМ  
ПО КРИВЫМ ОСТЫВАНИЯ***Сулейманов С.Х.*, канд. физ.-мат. наук, *Набиев Э. Саяд оглы*, канд. техн. наук,  
*Дыскин В.Г.*, канд. техн. наук, *Джанклич М.У.*, канд. техн. наук,  
*Дудко О.А.*, *Кулагина Н.А.* ..... 108**РАЗРАБОТКА КРЕМНИЕВЫХ ДИФФУЗИОННЫХ *n-p*-ДЕТЕКТОРОВ  
ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ***Раджапов С.А.*, д-р физ.-мат. наук, *Рахимов Р.Х.*, д-р техн. наук,  
*Раджапов Б.С.*, *Зуфаров М.А.*, *Вахобов К.И.* ..... 112

# CONTENT

Computational nanotechnology

september 2019

118 pages

Vol. 6, № 3

ISSN 2313-223X

## 05.02.00

### MECHANICAL ENGINEERING

#### 05.02.07

#### TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF MECHANICAL AND PHYSICS AND TECHNOLOGY PROCESSING

THE STUDY OF TECHNOLOGICAL REGIMES  
OF HARDENING BANDAGE STEEL  
OF THE CONCENTRATED FLOW OF ENERGY

*Suleymanov S.Kh., Nabiev E. Sayad ogli, Dyskin V.G., Djanklich M.U.,*

*Dudko O.A., Kulagina N.A. .... 11*

#### 05.02.08

#### ENGINEERING TECHNOLOGY

RESEARCH OF THE DEPENDENCE OF CURRENT-VOLTAGE CHARACTERISTICS  
OF  $p\text{-Si-n}-(\text{Si}_2)_{1-x-y}(\text{Ge}_2)_x(\text{ZnSe})_y$ -STRUCTURES ON TEMPERATURE

*Saidov A.S., Amonov K.A., Leyderman A.Yu. .... 16*

#### 05.02.09

#### TECHNOLOGIES AND MACHINES FOR FORMING (technical sciences)

INVESTIGATION OF REGULARITIES OF PLASTIC DEFORMATION  
OF HOLLOW STEEL PROFILES BY COMPRESSION

*Gerasimova A.A. .... 22*

#### 05.02.10

#### WELDING, RELATED PROCESSES AND TECHNOLOGIES

SELECTION OF PLASTICIZERS FOR WELDING ELECTRODES COATINGS  
FROM THE ORE-MINERAL RAW MATERIALS OF THE REPUBLIC  
OF UZBEKISTAN

*Saidov R.M., Musaev A.M., Jumaniyazov D.I., Gafurov B.Kh.,*

*Rakhimova F.M., Abralov M.M. .... 27*

STUDY ON ENERGY EFFICIENCY OF A-TIG WELDING  
OF STAINLESS STEELS USING INDIVIDUAL FLUX-OXIDES

Part 2. INFLUENCE OF THERMODYNAMIC  
AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF FLUX-OXIDES

*Saidov R.M., Komilova D.R., Mario Kusch, Dr.-Ing., Peter Mayr, professor, Dr.,*

*Kevin Hoefer, Dipl.-Ing., Huang Yong, Dr., Touileb Kamel Lounes .... 32*

#### 05.02.11

#### MAINTENANCE AND DIAGNOSTICS IN MECHANICAL ENGINEERING

SYNTACTIC POLY MERIC COMPOSITE MATERIALS  
HIGHLY COMPLETED WITH GRANULATED FOAM GLASS

*Ketov Iu.A., Slovikov S.V. .... 39*

**05.02.22****THE ORGANIZATION OF PRODUCTION**

ADAPTIVE PLANNING OF THE PRODUCTION ORGANIZATION  
INDUSTRIAL ENTERPRISE

*Babushkin V.M., Sharafiev I.Sh., Valiullin R.Z., Mingaleev G.F.* ..... 47

**05.02.23****STANDARDIZATION AND PRODUCT QUALITY MANAGEMENT**

REGULARITIES OF THE PREPARATION  
OF RUSSIAN ENTERPRISES FOR CERTIFICATION  
OF COMPLIANCE WITH ISO 9000 SERIES

*Rudiuk M.Ju., Gerasimova A.V., Pomozova E.M.* ..... 54

**05.13.00****INFORMATICS, COMPUTER FACILITIES  
AND MANAGEMENT****05.13.10****MANAGEMENT IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS**

THE CONCEPT OF COMPETITIVE VALUE CHAINS  
IN PRODUCTION SYSTEMS  
AS AN INSTITUTIONAL STRUCTURE OPERATING  
ON NETWORK PRINCIPLES

*Abdikeev N.M., Losev A.A., Gaydamaka A.I.* ..... 61

**05.13.11****MATHEMATICAL AND SOFTWARE OF COMPUTERS  
AND COMPUTER NETWORKS**

ESTIMATION OF THE POSSIBILITY  
OF USING REVERSE ENGINEERING  
IN THE AVIATION INDUSTRY

*Fedorova I.G., Filimonova T.S., Zhuravlev E.V.,  
Vasiliev V.V.* ..... 68

**05.13.18****MATHEMATICAL MODELING, NUMERICAL METHODS  
AND COMPLEX PROGRAMS**

NUMERICAL STUDY OF QUANTUM DOT SPECTRUM CALCULATION  
ON THE BASE OF MONTE CARLO METHOD

*Popov A.M.* ..... 74

FULL-ELECTRON ORBITAL-FREE MODELING METHOD  
FOR ATOMIC SYSTEMS: THE FIRST STEP

*Zavodinsky V.G., Gorkusha O.A.* ..... 80

ANALYSIS OF COMPETING VARIANTS  
OF AIR CONDITIONING SYSTEMS WITHOUT AIR EXTRACTION  
FROM ENGINES AT THE STAGE OF PASSENGER AIRCRAFT  
ONBOARD SYSTEMS CONCEPTUAL DESIGN

*Smagin D.I., Starostin K.I., Savelyev R.S., Satin A.A.,  
Neveshkina A.R., Suzdaltseva D.S.* ..... 86

**05.13.19****INFORMATION SECURITY**

CONCEPTUAL MODEL  
OF INFORMATION SECURITY AUDIT OBJECT

*Voevodin V.A.* ..... 92



**05.14.00****POWER****05.14.01****COMPLEX POWER SYSTEMS**

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE SPECTRAL COMPOSITION  
OF IR RADIATION ON THE SEDIMENTATION RATE  
OF COMPLEX COMPOUNDS

*Rakhimov R.Kh., Hasanov R.Z., Yermakov V.P., Rakhimov M.R.,  
Latipov R.N., Atamanova M.U., Mamajanova U.B. ....* 96

CALCULATION OF THE OPTIMAL SIZE  
OF THE REFLECTING ELEMENT LARGE COMPOUND  
FACET CONCENTRATORS

*Kuchkarov A.A., Abdurakhmanov A.A., Rakhimov R.Kh. ....* 100

**05.14.08****POWER STATIONS ON THE BASIS OF RENEWABLE ENERGY**

NANOELECTROCATALYSTS BASED PALLADIUM  
FOR FUEL CELLS WITH DIRECT OXIDATION OF FORMIC ACID

*Lebedeva M.V., Antropov A.P., Ragutkin A.V., Yashtulov N.A. ....* 104

DETERMINATION OF THE EMISSIVITY OF STEEL PLATES  
AND STEEL PLATES WITH A SELECTIVELY ABSORBING COATING  
BY COOLING CURVES

*Suleymanov S.Kh., Nabiev E. Sayad ogli, Dyskin V.G.,  
Djanklich M.U., Dudko O.A., Kulagina N.A. ....* 108

DEVELOPMENT OF SILICON DIFFUSION *n-p*-DETECTORS  
OF IONIZING RADIATION

*Radzhapov S.A., Rakhimov R.Kh., Radzhapov B.S., Zufarov M.A.  
Vakhobov K.I. ....* 112