

НАНОИНДУСТРИЯ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1

2021

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОДИСПЕРСНЫХ ПРОСЛОЕК VN

Представлен механизм формирования нанодисперсных прослоек VN по границам зерен компактов и модель

БИОМОРФНЫЙ НЕЙРОПРОЦЕССОР – ПРОТОТИП КОМПЬЮТЕРА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И НОСИТЕЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Представлена реализация аппаратной нейросети процессора на основе оригинальной биоморфной электрической модели нейрона

ГОД НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

В поисках путей научного прорыва, устранения препятствий на пути ускоренного развития российской науки и технологий, в том числе в области нанотехнологий

В НОМЕРЕ:**ИННОВАЦИИ****ДОСТИЖЕНИЯ****ДИСКУССИИ**

**ШУР ВЛАДИМИР ЯКОВЛЕВИЧ,
ДОКТОР Ф.-М.Н., ПРОФЕССОР, ДИРЕКТОР УРАЛЬСКОГО
ЦКП "СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ"**

**ПОЛВЕКА В НАУКЕ. ОТ ЛАБОРАТОРИИ
СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКОВ К ЦЕНТРАМ КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ
БИОТЕХНОЛОГИИ И БИОИНЖЕНЕРИИ**



Выпускается при содействии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. Журнал включен в Российский индекс научного цитирования, в базу RSCI на платформе Web of Science и в Перечень ВАК (с 18.03.2016)

Редакционный совет:

И. БЕЛЯЕВ, Ю. БОРИСОВ, С. БУЛЯРСКИЙ, В. БЫКОВ, П. ВЕРНИК, В. КАНЕВСКИЙ, А. ЛАТЫШЕВ, В. ЛУКИЧЕВ, В. ЛУЧИНИН, П. МАЛЬЦЕВ, Ю. ПАРХОМЕНКО, А. РЕЗНЕВ, А. САУРОВ (гл. ред.), А. СИГОВ, В. ТЕЛЕЦ, П. ТОДУА, Ю. ЧАПЛЫГИН, И. ЯМИНСКИЙ

Главный редактор: А. САУРОВ

Зам. главного редактора: А. АЛЕШИН

Корректор: А. ЛУЖКОВА

Отв. секретарь: Э. ГАЗИНА journal@electronics.ru

Дизайн и компьютерная верстка: А. БОДРОВ

Отдел рекламы:

А. ЦАПЛИН ats71@mail.ru

О. ЛАВРЕНТЬЕВА nano@technosphera.ru

Сбыт: А. МЕТЛОВ sales@electronics.ru

Подписка: Е. ЗАЙКОВА magazine@technosphera.ru

Учредитель: АО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"

Генеральный директор: О. КАЗАНЦЕВА

НАНОИНДУСТРИЯ ©

Перерегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 07.09.2017 ПИ № ФС77-70992

Журнал издается 8 раз в год с 2012 года

Тираж 4 000 экз. Цена договорная

Подписано в печать 05.03.2021, заказ № 290001

© При перепечатке ссылка

на журнал "НАНОИНДУСТРИЯ" обязательна.

Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов статей.

Рукописи рецензируются, но не возвращаются.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО "Вива-Стар"

107023, г. Москва, ул. Электровзаводская д. 20

АО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"

Адрес редакции:

ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 2

Для писем: 125319, Москва, а/я 91

Тел.: (495) 234-0110 доб. 183

Факс: (495) 956-3346

E-mail: journal@electronics.ru

Internet <http://www.nanoindustry.ru>

<http://elibrary.ru>

www.e.lanbook.ru



ТЕХНОСФЕРА
рекламно-издательский центр

IN THE ISSUE СОДЕРЖАНИЕ

- Competent opinion**
Half a century in science. From a ferroelectric laboratory to centers for shared use and fundamental biotechnology and bioengineering
8 V.Ya.Shur
Компетентное мнение
Полвека в науке. От лаборатории сегнетоэлектриков к центрам коллективного пользования и фундаментальной биотехнологии и биоинженерии
8 В.Я.Шур
- Microstructure of 3D-objects. Microlight 3D technologies for the creation of micro and nanoworlds objects**
16 D.Barbier, J.Cordeiro
Микроструктура 3D-объектов. Технологии компании Microlight 3D для создания объектов микро- и наномиров
16 Д.Барбье, Ж.Кордейро
- Year of science and technology**
24 I.V.Yaminsky
Год науки и технологий
24 И.В.Яминский
- Nanomaterials**
Distribution of stresses in fine- and coarse-grained cylindrical aluminum alloy 6101 samples subjected to static tension
30 D.K.Magomedova, A.A.Churakova
Распределение напряжений при статическом растяжении цилиндрических образцов из мелко- и крупнозернистого алюминиевого сплава 6101
30 Д.К.Магомедова, А.А.Чуракова
Calculation of strength and durability of various metal structures presents one of the most significant tasks in the contemporary world. To achieve it, the different mechanical criteria of the material, such as strength, ductility, etc., should be known. The calculation data and t distribution pattern of critical stresses that define formation of pores in the material (in our case, Al-6101) under static loading are presented in this article. The first phase of material fracture is the pore formation and merging. Therefore, its subsequent fracture can be estimated using the data on the critical stresses of the material.
Keywords: critical stress, static loading, aluminium alloy
Проблема расчета прочности и долговечности различных конструкций из металлов является одной из важнейших в современном мире. Для ее решения необходимо понимание определенных механических критериев материала, таких как прочность, пластичность и др. В данной работе приводятся данные расчета и указан характер распределения критических напряжений, которые определяют зарождение пор внутри материала, в данном случае в Al-6101, при статическом нагружении. Зарождение и слияние пор представляют собой первую стадию разрушения материала. При наличии данных о критических напряжениях материала можно спрогнозировать его дальнейшее разрушение.
Ключевые слова: критические напряжения, статическое нагружение, алюминиевый сплав
- Mechanism of formation of nanodispersed boron nitride layers in PCh13M2-BN powder compacts**
36 B.O.Bolshakov, R.F.Galiakbarov, A.M.Smyslov
Механизм формирования нанодисперсных прослоек нитрида бора в порошковых компактах ПХ13М2-ВН
36 Б.О.Большаков, Р.Ф.Галиакбаров, А.М.Смыслов
This paper considers formation of PCh13M2-BN powder compact structure obtained by solid-phase sintering. The mechanism of the formation of nanodispersed BN interlayers along the grain boundaries of compacts and a phenomenological model of the formation of regions with the increased concentration of ceramic particles in the bulk of the material are presented.
Keywords: cermet composite material, microstructure, nanodispersed interlayers, abrasion
В работе рассмотрен вопрос формирования структуры порошковых компактов ПХ13М2-ВН, полученных твердофазным спеканием. Представлены механизмы формирования нанодисперсных прослоек BN по границам зерен компактов и феноменологическая модель формирования областей с повышенной концентрацией керамических частиц в объеме материала.
Ключевые слова: металаккерический композиционный материал, микроструктура, нанодисперсные прослойки, истираемость

Свежий номер журнала Вы можете приобрести:

Москва:

В редакции журнала "НАНОИНДУСТРИЯ"
г. Москва, ул. Краснопроектная, д. 16, стр. 2

Санкт-Петербург:

Пред-во "Золотой Шар ТМ",
Невский пр-т, д. 44, 5-й этаж, офис 6,
т. (812) 325-7544, 117-6862, 110-4366,
root@zolshar.spb.ru

Екатеринбург:

Пред-во "Золотой Шар ТМ",
ул. Народной воли, д. 25, т. (343) 212-1810, 212-1331,
ф. (343) 212-2314, zolshar@online.ural.ru, ekp@front.ru

Новосибирск:

Пред-во "Золотой Шар ТМ",
пр-т К.Маркса, д. 57, офис 708,
т. (3832) 46-2473, ф. (3832) 27-6380, nbzsh@mail.ru

Минск:

Пред-во "Золотой Шар ТМ", пл. Казинца, д. 3,
офис 456, т. (10-375-172) 78-0914,
zolshar@integral.minsk.by

Ижевск:

Пред-во "Золотой Шар ТМ",
ул. Софьи Ковалевской, д. 4а, офис 4,
т. (3412) 42-5241, т./ф. (3412) 42-5472,
office@zolshar.izhnet.ru

Подписка

- по каталогу "Газеты и журналы" агентства "Роспечать", индексы 80939 – полугодовой индекс 48508 – годовой индекс
- АО "МК-Периодика"
- ГК "Урал-Пресс"
- ООО "Информнаука" – зарубежная подписка
- в редакции журнала по тел.: (495) 234-0110 e-mail: magazine@technosphaera.ru

Подписаться на электронную версию на сайтах:
www.nanoindustry.su, elibrary.ru, www.e.lanbook.ru

Foreign subscriptions are accepted

- by the Agency "Mezhdunarodnaya Kniga".
Phone: (007 495) 238-4967, Fax: (007 495) 238-4634
or by companies cooperating with Mezhnkiga
- by the "Rospechat" agency catalogue "Russian Newspapers & Magazines – 2005",
Phone: (007 495) 195-6677, 195-6418,
Fax: (007 495) 195-1431, 785-1470,
E-mail: ovs@rosp.ru, http://www.rosp.ru

Наши представители в Германии

REC Russland Experten Consulting GmbH
Olgastraße 82 89073 Ulm
Т +(49) 731 145 344 94
М +(49) 151 156 820 18
n.wenzel@russland-experten.com
www.russland-experten.com

Nanotechnologies Peculiarities of the concentration effect of hydrothermal nanosilica in the pre-sowing treatment of plant seeds upon indicators of biomass and sprouts height in the dark growth mode

V.N.Zelenkov, V.V.Latushkin, V.V.Potapov, V.V.Karpachov, V.M.Kosolapov, V.T.Sinegovskaya, M.I.Ivanova, A.A.Lapin, P.A.Vernik

The research presents the results of screening studies of 14 agricultural plants with different biological and useful economic properties (17 genotypes, including different species, varieties, and hybrids) to assess the effect of hydrothermal nanosilica on biomass and sprout height in the dark growth germination. Four main types of plant response were revealed in the studied concentration range (0.05, 0.01, 0.005, 0.001 and 0.0005%). These dependencies are characteristic both of the biomass sprout indicator and of the sprout height. The essential role of genetic and epigenetic factors in the formation of the plant response when using hydrothermal nanosilica in seed germination is pointed out.

Keywords: hydrothermal nanosilica, seeds of crops, sprouts biomass, genotypes, concentration dependence of biomass and height of sprouts

Equipment for nanoindustry FemtoScan Online software in virus research

I.V.Yaminskiy, A.I.Akhmetova

Nowadays, virus research has become an especially urgent task. Scanning probe microscopy allows one to obtain unique information about the morphology and properties of viruses, which are inaccessible by other methods, and may explain, for example, the ability of viruses to withstand many external environmental factors and adapt to external conditions. Mechanical and geometrical properties, adhesion, tendency to aggregation, ability to crystallize can be obtained using the probe microscopy. In these studies, specialized software is an important tool for processing and analyzing the results obtained.

Keywords: scanning probe microscopy, viruses, morphology of viruses

Biomorphous neuroprocessor – prototype of a new generation computer being a carrier of artificial intelligence. Part 2

S.Y.Udovichenko, A.D.Pisarev, A.N.Busygin, A.N.Bobylyev

Primary and ultimate information processing takes place in the input and output devices of

Нанотехнологии

Особенности концентрационного влияния гидротермального нанокремнезема при предпосевной обработке семян растений на показатели биомассы и высоты ростков при прорастивании в темноте

V.N.Zelenkov, V.V.Latushkin, V.V.Potapov, V.V.Karpachov, V.M.Kosolapov, V.T.Sinegovskaya, M.I.Ivanova, A.A.Lapin, P.A.Vernik

В работе представлены результаты скрининговых исследований 14 сельскохозяйственных растений с отличающимися биологическими и хозяйственно-полезными свойствами (17 генотипов, включая разные виды, сорта и гибриды) по оценке влияния гидротермального нанокремнезема на биомассу и высоту ростков при темновом прорастивании. Выявлено четыре основных типа отклика (реакции) растений в изученном диапазоне концентраций (0,05; 0,01; 0,005; 0,001 и 0,0005%). Данные закономерности характерны как для показателя биомассы ростков, так и их высоты. Отмечена существенная роль генетического и эпигенетического факторов в формировании отзывчивости растений на применение гидротермального нанокремнезема при прорастивании семян.

Ключевые слова: гидротермальный нанокремнезем, семена сельскохозяйственных культур, биомасса ростков, генотипы, концентрационная зависимость показателей биомассы и высоты ростков

Оборудование для nanoиндустрии

Программное обеспечение "ФемтоСкан Онлайн" в исследовании вирусов

I.V.Yaminskiy, A.I.Akhmetova

Исследование вирусов стало особенно актуальной задачей на сегодняшний день. Сканирующая зондовая микроскопия позволяет получать уникальную информацию о морфологии и свойствах вирусов, недоступную другими методами, и может объяснить, например, способность вирусов противостоять многим внешним факторам среды, приспосабливаться к условиям. Механические и геометрические свойства, адгезия, склонность к агрегации, способность кристаллизоваться – эти данные можно получать с помощью зондовой микроскопии. В этих исследованиях специализированное программное обеспечение является важным инструментом для обработки и анализа полученных результатов.

Ключевые слова: сканирующая зондовая микроскопия, вирусы, морфология вирусов

Биоморфный нейропроцессор – прототип компьютера нового поколения, являющегося носителем искусственного интеллекта. Часть 2

S.Y.Udovichenko, A.D.Pisarev, A.N.Busygin, A.N.Bobylyev

Во входном и выходном устройствах биоморфного нейропроцессора происходят первичная и

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

ElectronTechExpo	23
IPhEB Russia	61
Армия	4-я обл.
Архимед	29
Вакуумная наука и техника	5
ВЛ Асептика	34
Комберри	14-15
Композит-Экспо	43
МВМС	2-я обл.
МИВАТЭК	21
Нефтегаз	3-я обл.
ПТЯ	35
Тиснум	3
УЦКП "Современные нанотехнологии"	7
ЦПТ	1

the biomorphic neuroprocessor. The results are presented on the compression of digital information at the input and its coding into pulses, as well as on the decoding of information about the activation of neurons at the output into a digital binary code. An implementation of a hardware neural network of a processor based on an original biomorphic electrical model of a neuron is presented. The results of SPICE modeling and experimental research of signal processing processes in the modes of routing neuron output pulses to synapses of other neurons in a logical matrix, scalar multiplication of a matrix of numbers by a vector, and associative self-learning in a memory matrix are presented. For the first time, the generation of a new association (new knowledge) was demonstrated both in computer simulation and in a fabricated memristor-diode crossbar, in contrast to self-learning in existing hardware neural networks with synapses based on discrete memristors.

Keywords: biomorphic neuroprocessor, input and output devices, compression, encoding and decoding information, modeling, hardware testing, membrane-diode crossbar, signal processing

конечная обработка информации. Представлены результаты по сжатию на входе цифровой информации и ее кодированию в импульсы, а также по декодированию информации об активации нейронов на выходе в цифровой двоичный код. Представлена реализация аппаратной нейросети процессора на основе оригинальной биоморфной электрической модели нейрона. Приведены результаты SPICE-моделирования и экспериментального исследования процессов обработки сигналов в режимах маршрутизации выходных импульсов нейронов на синапсы других нейронов в логической матрице, скалярного умножения матрицы чисел на вектор, а также ассоциативного самообучения в запоминающей матрице. Впервые продемонстрирована генерация новой ассоциации (нового знания) как в компьютерном моделировании, так и в изготовленном мемристорно-диодном кроссбаре, в отличие от самообучения в существующих аппаратных нейросетях с синапсами на базе дискретных мемристоров.

Ключевые слова: биоморфный нейпроцессор, входное и выходное устройства, сжатие, кодирование и декодирование информации, моделирование, аппаратное тестирование, мемристорно-диодный кроссбар, обработка сигналов



Издательство АО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"

"ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес"

Научно-технический журнал, посвященный широкому спектру вопросов в области разработки и изготовления электронной и радиоэлектронной аппаратуры и ее компонентов, а также отраслевых тенденций и состояния рынка. Журнал ориентирован как на руководителей различного уровня, так и на научных и инженерно-технических работников в сфере проектирования и производства электроники, а также в смежных областях.

ISSN: 1992-4178

"ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile"

Научно-технический журнал, посвященный технологиям и бизнесу телекоммуникаций, производства кабелей связи, телевизионного вещания, информационной безопасности. Особое внимание уделяется сетям широкополосного доступа и локальным телекоммуникационным сетям.

ISSN: 2070-8963

"НАНОИНДУСТРИЯ"

Научно-технический журнал, посвященный наноматериалам, наноэлектронике, нанодатчикам и наноустройствам, диагностике наноструктур и наноматериалов, нанобиотехнологиям и применению нанотехнологий в медицине.

ISSN: 1993-8578 (print) | ISSN 2687-0282 (online)

"АНАЛИТИКА"

Межотраслевой научно-технический журнал о создании, изучении и применении новых веществ и материалов. Журнал посвящен инновационным междисциплинарным решениям и технологиям в химии и нефтехимии, науках о жизни, материаловедении, нанотехнологиях.

ISSN: 2227-572X

"ФОТОНИКА"

Научно-технический журнал по фотонным и оптическим технологиям, оптическим материалам и элементам, используемым в оптических системах, оборудовании и станках.

ISSN: 1993-7296 (print) | ISSN 2686-844X (online)

"СТАНКОИНСТРУМЕНТ"

Отраслевой научно-технический журнал, комплексно рассматривающий проблемы станкоинструментальной промышленности.

ISSN: 2499-9407

ИЗДАНИЕ КНИГ

Подготовка и выпуск научно-технической и учебной литературы российских и зарубежных авторов в широком спектре научных дисциплин – от материаловедения и электроники до биологии, медицины и нанотехнологий. С книгами издательства "ТЕХНОСФЕРА" (в том числе и с электронными версиями) можно ознакомиться на нашем сайте.



ТЕХНОСФЕРА
РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

www.technosfera.ru