

Российская академия наук

# ПОВЕРХНОСТЬ

## РЕНТГЕНОВСКИЕ, СИНХРОТРОННЫЕ И НЕЙТРОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 7 2024 Июль

Журнал основан в 1982 году  
Выходит 12 раз в год  
ISSN: 1028-0960

Издается под руководством  
Отделения физических наук РАН

**Главный редактор**

Член-корреспондент РАН А.А. Левченко

### Редакционная коллегия:

Г.Е. Абросимова, д.ф.-м.н. (заместитель главного редактора); В.Ю. Аристов, д.ф.-м.н.;  
А.С. Аронин, д.ф.-м.н.; А.В. Белушкин, д.ф.-м.н., член-корр. РАН; В.А. Бушуев, д.ф.-м.н.;  
Н.В. Волков, д.ф.-м.н.; А.Э. Волошин, д.ф.-м.н.; С.В. Григорьев, д.ф.-м.н.;  
В.П. Дмитриев, д.ф.-м.н.; А.П. Захаров, д.ф.-м.н.; В.М. Каневский, д.ф.-м.н.;  
М.В. Ковальчук, д.ф.-м.н., член-корр. РАН; Д.П. Козленко, д.ф.-м.н.;  
О.В. Коновалов, к.ф.-м.н.; С.В. Коновалов, д.т.н.;  
Э.А. Коптелов, д.ф.-м.н. (заместитель главного редактора);  
Е.С. Клементьев, к.ф.-м.н. (ответственный секретарь); А.А. Лебедев, д.т.н.;  
Д.В. Рощупкин, д.ф.-м.н.; А.В. Солдатов, д.ф.-м.н.; В.Г. Станкевич, д.ф.-м.н.;  
Д.Ю. Чернышов, к.ф.-м.н.; Н.И. Чхало, д.ф.-м.н.; Xizhang Chen, PhD

### Редакционный совет:

Председатель: В.А. Матвеев, д.ф.-м.н., академик РАН;  
В.Л. Аксенов, д.ф.-м.н. член-корр. РАН; Ю.А. Владимиров, д.б.н., академик РАН;  
О.Д. Далькаров, д.ф.-м.н.; В.В. Кведер, д.ф.-м.н., академик РАН;  
Г.Н. Кулипанов, д.ф.-м.н., академик РАН; И.Г. Неизвестный, д.ф.-м.н. член-корр. РАН;  
Э.В. Суворов, д.ф.-м.н.

Заведующая редакцией Н.В. Еременко

Научные редакторы: Н.Е. Новикова, О.Н. Хрыкина

Адрес редакции: Москва, ул. Бутлерова, 17а

Телефон: +7 (499) 743-00-32

E-mail: surf@crys.ras.ru

INTERNET: <http://www.issp.ac.ru/journal/surface/>

Москва

ФГБУ «Издательство «Наука»

## СОДЕРЖАНИЕ

---

### Номер 7, 2024

---

Температурная зависимость структурных параметров тонких пленок нанокompозита полистирол—фуллерен $C_{60}/C_{70}$ по данным нейтронной рефлектометрии <i>Т. В. Тропин, М. В. Авдеев, В. Л. Аксенов</i>	3
Синтез тонких пленок алюмомагниево-шпинели реакционным анодным испарением Al и Mg <i>Н. В. Гаврилов, Д. Р. Емлин, А. И. Медведев, П. А. Скорынина</i>	9
Нестационарная спектроскопия дефектов с глубокими уровнями в $p-i-n$ -гетероструктурах AlGaAsSb/GaAs <i>Ф. Ю. Солдатенков, М. М. Соболев, А. С. Власов, А. В. Рожков</i>	19
Количественный анализ дисперсионного взаимодействия жидкостей с поверхностью гамма-облученного ПТФЭ <i>А. Ю. Обвинцев, С. А. Серов, С. А. Хатинов, Н. В. Садовская</i>	28
Формирование тонких буферных слоев GaAs на поверхности кремния для светоизлучающих приборов <i>В. В. Лендяшова, И. В. Илькив, Б. Р. Бородин, Д. А. Кириленко, А. С. Драгунова, Т. М. Шугабаев, Г. Э. Цырлин</i>	39
Возможности применения шунгита как “контейнера” для углеродных наночастиц <i>В. Б. Пикулев, С. В. Логинова</i>	45
Баллистическая проводимость золотых нанотрубок <i>Е. Р. Созыкина, С. А. Созыкин, В. П. Бескачко</i>	51
Структура и термоэлектрические свойства $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> , легированного кобальтом <i>Ф. Ю. Соломкин, Н. В. Шаренкова, Г. Н. Исаченко, А. Ю. Самунин, А. А. Шабалдин, И. А. Кулик, Н. А. Архарова, М. С. Лукасов</i>	58
Поляризация дифракционного излучения сгустка заряженных частиц на металлической сфере <i>В. В. Сыщенко, А. И. Тарновский</i>	63
Волнообразные периодические структуры на поверхности кремния, инициируемые облучением фокусированным ионным пучком галлия <i>В. И. Бачурин, М. А. Смирнова, К. Н. Лобзов, М. Е. Лебедев, Л. А. Мазалецкий, Д. Э. Пухов, А. Б. Чурилов</i>	69
Ионная имплантация: нанопористый германий <i>А. Л. Степанов, В. И. Нуждин, В. Ф. Валеев, А. М. Рогов, Д. А. Коновалов</i>	83
Влияние термодесорбции атмосферного оксида на распыление ионов и отрицательно заряженных кластеров монокристалла кремния ионами цезия <i>Б. Г. Атабаев, Р. Джаббарганов, А. С. Халматов, А. З. Рахматов, А. И. Камардин</i>	91
Коэффициенты отражения легких ионов от поверхности твердого тела <i>В. П. Афанасьев, Л. Г. Лобанова, В. И. Шульга</i>	97
Исследование эволюции структуры высокоэнтропийного сплава $Al_{20}Ni_{20}Co_{20}Fe_{20}Cr_{20}$ под действием высоких давления и температуры <i>С. Г. Меньшикова</i>	103
Стабильность магнитной подсистемы 2D-магнетиков в рамках метода гамильтониана заселенности орбиталей в кристалле <i>Л. И. Кузук, Д. К. Веретимус, П. В. Лега, А. Ю. Антоненкова, А. И. Карцев</i>	113

---

# Contents

---

## No. 7, 2024

---

Temperature Dependence of Structural Parameters of Thin Films of Polystyrene—Fullerene C <sub>60</sub> /C <sub>70</sub> Nanocomposite According to Neutron Reflectometry Data <i>T. V. Tropin, M. V. Avdeev, V. L. Aksenov</i>	3
Synthesis of Thin Films of Magnesium Aluminate Spinel by Al and Mg Anodic Evaporation <i>N. V. Gavrilov, D. R. Emlin, A. I. Medvedev, P. A. Skorynina</i>	9
Transient Spectroscopy of Defects with Deep Levels in AlGaAsSb/GaAs <i>p</i> — <i>i</i> — <i>n</i> -Heterostructures <i>F. Yu. Soldatenkov, M. M. Sobolev, A. S. Vlasov, A. V. Rozhkov</i>	19
Quantitative Analysis of the Dispersion Interaction of Liquids with the Surface of Gamma-Irradiated PTFE <i>A. Yu. Obvintsev, S. A. Serov, S. A. Khatipov, N. V. Sadovskaya</i>	28
Formation of Thin GaAs Buffer Layers on Silicon for Light-Emitting Devices <i>V. V. Lendyashova, I. V. Ilkiv, B. R. Borodin, D. A. Kirilenko, A. S. Dragunova, T.M. Shugabaev, G. E. Cirlin</i>	39
Possibilities of Using Shungite as a “Container” for Carbon Nanoparticles <i>V. B. Pikulev, S. V. Loginova</i>	45
Ballistic Conductivity of Gold Nanotubes <i>E. R. Sozykina, S. A. Sozykin, V. P. Beskachko</i>	51
Structure and Thermoelectric Properties of $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> Doped with Cobalt <i>F. Yu. Solomkin, N. V. Sharenkova, G. N. Isachenko, A. Yu. Samunin, A. A. Shabaldin, I. A. Kulik, N. A. Arkharova, M. S. Lukasov</i>	58
Polarization of Diffraction Radiation of a Bunch of Charged Particles on a Metal Sphere <i>V. V. Syshchenko, A. I. Tarnovsky</i>	63
Wave-Like Periodic Structures on the Silicon Surface Initiated by Irradiation with a Focused Gallium Ion Beam <i>V. I. Bachurin, M. A. Smirnova, K. N. Lobzov, M. E. Lebedev, L. A. Mazaletsky, D. E. Pukhov, A. B. Churilov</i>	69
Ion Implantation: Nanoporous Germanium <i>A. L. Stepanov, V. I. Nuzhdin, V. F. Valeev, A. M. Rogov, D. A. Kononov</i>	83
The Effect of Atmospheric Oxide Thermodesorption on Negative-Ion Atomic and Cluster Sputtering of Silicon Single Crystal by Cesium Ions <i>B. G. Atabaev, R. Djabbaranov, A. S. Khalmatov, A. Z. Rakhmatov, A. I. Kamardin</i>	91
Coefficients of Light-Ion Reflection from a Solid Surface <i>V. P. Afanas'ev, L. G. Lobanova, V. I. Shulga</i>	97
Study of the Evolution of the Structure of a High-Entropy Al <sub>20</sub> Ni <sub>20</sub> Co <sub>20</sub> Fe <sub>20</sub> Cr <sub>20</sub> Alloy under the Action of High Pressures and Temperatures <i>S. G. Menshikova</i>	103
Stability of the Magnetic Subsystem of 2D Magnets from the Method of the Crystal Orbital Hamilton Population <i>L. I. Kushchuk, D. K. Veretimus, P. V. Lega, A. Yu. Antonenkova, A. I. Kartsev</i>	113

---