

Том 87, Номер 5

ISSN 0367-6765

Май 2023

ИЗВЕСТИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СЕРИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ



www.sciencejournals.ru

В журнале "Известия Российской академии наук. Серия физическая" публикуются полнотекстовые статьи, подготовленные по материалам лучших докладов, рекомендованных программными комитетами научных конференций, симпозиумов и совещаний, созываемых Российской академией наук.



СОДЕРЖАНИЕ

Том 87, номер 5, 2023

Синхротронное излучение и излучение лазеров на свободных электронах: генерация и применение

- Работы с использованием синхротронного излучения в Новосибирском научном центре
*К. В. Золотарев, А. И. Анчаров, З. С. Винокуров, Б. Г. Гольденберг, Ф. А. Дарьин,
В. В. Кривенцов, Г. Н. Кулипанов, К. Э. Купер, А. А. Легкодымов, Г. А. Любас, А. Д. Николенко,
К. А. Тен, Б. П. Толочко, М. Р. Шарафутдинов, А. Н. Шмаков, Е. Б. Левичев,
П. А. Пиминов, А. Н. Журавлев* 614
- Сверхпроводящий ондулятор с периодом 15.6 мм и полем 1.2 Тл
*В. А. Шкаруба, А. В. Брагин, А. А. Волков, А. И. Ерохин, А. В. Зорин, Ф. П. Казанцев,
П. В. Каноник, Н. А. Мезенцев, А. Н. Сафронов, А. А. Седов, О. А. Тарасенко,
С. В. Хрущев, В. М. Цуканов* 627
- Методы минимизации магнитных интегралов в сверхпроводящих вставных устройствах
*А. В. Зорин, Н. А. Мезенцев, В. А. Шкаруба, В. М. Цуканов, А. А. Волков, О. А. Тарасенко,
П. В. Каноник, Ф. П. Казанцев* 635
- Коррекция фазовых ошибок сверхпроводящего ондулятора
*П. В. Каноник, В. А. Шкаруба, А. А. Волков, А. И. Ерохин, А. В. Зорин, Ф. П. Казанцев,
Н. А. Мезенцев, О. А. Тарасенко, С. В. Хрущев, В. М. Цуканов* 640
- Сосредоточенные сверхвысоковакуумные насосы на базе нераспыляемых геттеров
А. А. Краснов, А. М. Семенов 646
- Килоамперный электронный пучок линейного индукционного ускорителя – как драйвер
для субмиллиметрового лазера на свободных электронах
*Е. С. Сандалов, С. Л. Синицкий, А. В. Аржанников, Д. А. Никифоров, Д. И. Сквородин,
В. А. Павлюченко, Н. С. Гинзбург, Н. Ю. Песков, Р. В. Протас, Д. Ю. Карасев* 652
- Криогенная система сверхпроводящего ондулятора, основанная на косвенном охлаждении
С. В. Хрущев, В. М. Цуканов, В. А. Шкаруба, Н. А. Мезенцев, А. Н. Сафронов 660
- Магнитные измерения сверхпроводящего ондулятора датчиками Холла
*В. М. Цуканов, С. В. Хрущев, А. А. Волков, А. В. Зорин, П. В. Каноник,
Н. А. Мезенцев, В. А. Шкаруба* 665
- Фотоинжекторный комплекс в ИПФ РАН: расчетные параметры и текущая стадия разработки
*Н. Ю. Песков, А. В. Афанасьев, И. В. Бандуркин, А. А. Вихарев, А. М. Горбачев,
К. В. Минеев, Ю. С. Опарина, А. В. Савилов* 670
- Получение и исследование материалов для подавления внешних вибраций
в ответственных узлах ускорителей синхротронного излучения
Ф. К. Горбунов, А. А. Фадина, Т. В. А. Нгуен 675
- Концепция экспериментальной станции для измерения малоуглового рентгеновского
рассеяния с высоким временным разрешением
*И. А. Рубцов, Я. В. Зубавичус, К. А. Тен, Э. Р. Прууэл, А. О. Кашкаров, К. Э. Купер,
А. А. Студенников, Б. П. Толочко, Л. И. Шехтман* 680
- Корректировка изменений прямого пучка при получении рентгеновских томографических
изображений с помощью глубоких сверточных нейросетей
А. Ю. Григорьев, А. В. Бuzмаков 685
- Влияние поверхностных трещин и текстуры на остаточные напряжения в вольфраме
после воздействия плазмы
И. И. Балаш, С. Р. Казанцев, А. Н. Шмаков, П. А. Пиминов, В. М. Борин 692

Получение высокопрочной слабо проводящей керамики на основе алюмината бария	
<i>А. А. Жданок, Л. К. Бердникова, З. А. Коротаева, Б. П. Толочко, В. В. Булгаков, М. А. Михайленко</i>	696
Исследование влияния облучения на процесс термической трансформации кристаллов гексанитрогексаазаизовюрцитана с использованием синхротронного излучения	
<i>М. А. Михайленко, М. Р. Шарафутдинов, К. Б. Герасимов, Е. В. Артемова, П. И. Калмыков, М. В. Коробейников, Б. П. Толочко, П. А. Пименов</i>	703
Исследование условий формирования α_2 -фазы в механокомпозитах системы Ti–Al методами синхротронного излучения	
<i>А. В. Собачкин, М. В. Логинова, А. А. Ситников, В. И. Яковлев, В. Ю. Филимонов, А. З. Негодяев, А. Ю. Мясников, М. Р. Шарафутдинов, А. А. Попова</i>	708
Исследование влияния модифицирующих добавок на свойства меди, полученной методом литья	
<i>Б. П. Толочко, А. А. Жданок, В. А. Кузнецов, З. А. Коротаева, Л. К. Бердникова, Н. В. Степанова, М. А. Михайленко</i>	714
Комплексное исследование рыхлых пещерных отложений среднеазиатского региона с применением рентгеновских методов анализа	
<i>Е. П. Базарова, Ю. Н. Шолохова</i>	721
Рентгенофлуоресцентный анализ с использованием синхротронного излучения для исследования сибирских кустарников урбоэкосистемы	
<i>Е. М. Лях, Е. П. Храмова, А. Ю. Луговская, Я. В. Ракиун, Д. С. Сороколетов</i>	726
Рентгенофлуоресцентный анализ с использованием синхротронного излучения в ботанических исследованиях: элементный состав растений из Горного Алтая (сем. Fabaceae)	
<i>Е. П. Храмова, С. Я. Сыева, Я. В. Ракиун, Д. С. Сороколетов</i>	733
Особенности XANES спектров вблизи Cl K-края в комплексах переходных металлов $\{MCl_6\}^{n-}$ (M = Rh, Pd, Re, Os, Ir, Pt)	
<i>А. Д. Федоренко, И. П. Асанов, Т. И. Асанова, Д. Б. Васильченко, А. Д. Николенко, П. А. Пиминов, К. Ю. Карюкина</i>	738
Терагерцовые гиротроны с приосевыми электронными пучками на высоких циклотронных гармониках для физических приложений	
<i>И. В. Бандуркин, Ю. К. Калынов, И. В. Ошарин, А. В. Савилов, Е. С. Семенов, Д. Ю. Щегольков</i>	747
Электродинамическая система мощного ТГц лазера на свободных электронах на основе линейного индукционного ускорителя “ЛИУ”: моделирование и “холодные” тесты	
<i>Н. Ю. Песков, А. В. Аржанников, В. И. Белоусов, Н. С. Гинзбург, В. Ю. Заславский, Д. А. Никифоров, Ю. С. Опарина, А. В. Савилов, Е. С. Сандалов, С. Л. Сеницкий, Д. И. Соболев</i>	755

Contents

Vol. 87, No. 5, 2023

Synchrotron and Free Electron Laser Radiation: Generation and Applications

Synchrotron radiation-based works at the Novosibirsk research center

*K. V. Zolotarev, A. I. Ancharov, Z. S. Vinokurov, B. G. Goldenberg, F. A. Darin, V. V. Kriventsov,
G. N. Kulipanov, K. E. Cooper, A. A. Legkodymov, G. A. Lyubas, A. D. Nikolenko, K. A. Ten,
B. P. Tolochko, M. R. Sharafutdinov, A. N. Shmakov, E. B. Levichev, P. A. Piminov, A. N. Zhuravlev* 614

Superconducting undulator with period of 15.6 mm and magnetic field of 1.2 T

*V. A. Shkaruba, A. V. Bragin, A. A. Volkov, A. I. Erokhin, A. V. Zorin, F. P. Kazantsev, P. V. Kanonik,
N. A. Mezentsev, A. N. Safronov, A. A. Sedov, O. A. Tarasenko, S. V. Khrushchev, V. M. Tsukanov* 627

Magnetic integrals minimization methods for superconducting insertion devices

*A. V. Zorin, N. A. Mezentsev, V. A. Shkaruba, V. M. Tsukanov, A. A. Volkov, O. A. Tarasenko,
P. V. Kanonik, F. P. Kazantsev* 635

Correction of the phase error of a superconducting undulator

*P. V. Kanonik, V. A. Shkaruba, A. A. Volkov, A. I. Erokhin, A. V. Zorin, F. P. Kazantsev,
N. A. Mezentsev, O. A. Tarasenko, S. V. Khrushchev, V. M. Tsukanov* 640

The lumped ultra-high vacuum pumps based on non-evaporable getters

A. A. Krasnov, A. M. Semenov 646

The electron beam of the linear induction accelerator with kiloampere current as a driver
for the submillimeter free electron laser

*E. S. Sandalov, S. L. Sinitsky, A. V. Arzhannikov, D. A. Nikiforov, D. I. Skovorodin, V. A. Pavlyuchenko,
N. S. Ginzburg, N. Yu. Peskov, R. V. Protas, D. Yu. Karasev* 652

Superconducting undulator cryogenic system based on indirect cooling

S. V. Khrushchev, V. M. Tsukanov, V. A. Shkaruba, N. A. Mezentsev, A. N. Safronov 660

Hall probe magnetic measurements of the superconducting undulator

*V. M. Tsukanov, S. V. Khrushchev, A. A. Volkov, A. V. Zorin, P. V. Kanonik,
N. A. Mezentsev, V. A. Shkaruba* 665

Photoinjector complex in IAP RAS: design parameters and current state of realization

*N. Yu. Peskov, A. V. Afanasiev, I. V. Bandurkin, A. A. Vikharev, A. M. Gorbachev, K. V. Mineev,
Yu. S. Oparina, A. V. Savilov* 670

Obtaining and researching materials for suppressing external vibrations in the responsible nodes
of synchrotron radiation accelerators

F. K. Gorbunov, A. A. Fadina, T. V. A. Nguyen 675

Conceptual design of the experimental section for measuring time resolved small angle X-ray scattering

*I. A. Rubtsov, Ya. V. Zubavichus, K. A. Ten, E. R. Prueel, A. O. Kashkarov, K. E. Kuper,
A. A. Studennikov, B. P. Tolochko, L. I. Shekhtman* 680

Flat-field correction on X-ray tomographic images using deep convolutional neural networks

A. Yu. Grigorev, A. V. Buzmakov 685

Surface cracks and texture influence on residual stresses in tungsten after plasma exposure

I. I. Balash, S. R. Kazantsev, A. N. Shmakov, P. A. Piminov, V. M. Borin 692

Production of high-strength weakly conductive ceramics based on barium aluminate	
<i>A. A. Zhdanok, L. K. Berdnikova, Z. A. Korotaeva, B. P. Tolochko, V. V. Bulgakov, M. A. Mikhaylenko</i>	696
Investigation of irradiation effect on the thermal transformation process of hexaaminonitrowurtzitane crystals using synchrotron radiation	
<i>M. A. Mikhailenko, M. R. Sharafutdinov, K. B. Gerasimov, E. V. Artemova, P. I. Kalmykov, M. V. Korobeinikov, B. P. Tolochko, P. A. Piminov</i>	703
Investigation of the conditions for the formation of the α_2 -phase in mechanocomposites of the Ti–Al system by synchrotron radiation methods	
<i>A. V. Sobachkin, M. V. Loginova, A. A. Sitnikov, V. I. Yakovlev, V. Y. Filimonov, A. Z. Negodyaev, A. Y. Myasnikov, M. R. Sharafutdinov, A. A. Popova</i>	708
Investigation of the effect of modifying additives on the properties of copper obtained by casting	
<i>B. P. Tolochko, A. A. Zhdanok, V. A. Kuznetsov, Z. A. Korotaeva, L. K. Berdnikova, N. V. Stepanova, M. A. Mikhaylenko</i>	714
Complex study of loose cave deposits of the central Asian region using X-ray analysis methods	
<i>E. P. Bazarova, Yu. N. Sholokhova</i>	721
SR-XRFA in research of Siberian shrubs of the urban ecosystem	
<i>E. M. Lyakh, E. P. Khramova, A. Yu. Lugovskaya, Ia. V. Rakshun, D. S. Sorokoletov</i>	726
SR-XRFA in botanical research: the element composition of the Altai Mountain plants (family Fabaceae)	
<i>E. P. Khramova, S. Ya. Syeva, Ya. V. Rakshun, D. S. Sorokoletov</i>	733
Features of Cl <i>K</i> -edge XANES spectra of metal transition complexes $\{MCl_6\}^{n-}$ (M = Rh, Pd, Re, Os, Ir, Pt)	
<i>A. D. Fedorenko, I. P. Asanov, T. I. Asanova, A. D. Nikolenko, P. A. Piminov, K. Yu. Karyukina</i>	738
High-harmonic large-orbit terahertz gyrotrons for physical applications	
<i>I. V. Bandurkin, Yu. K. Kalynov, I. V. Osharin, A. V. Savilov, E. S. Semenov, D. Yu. Shchegolkov</i>	747
Electrodynamic system for powerful THz-band free-electron laser based on linear induction accelerator “LIU”: simulations and “cold” tests	
<i>N. Yu. Peskov, A. V. Arzhannikov, V. I. Belousov, N. S. Ginzburg, V. Yu. Zaslavsky, D. A. Nikiforov, Yu. S. Oparina, A. V. Savilov, E. S. Sandalov, S. L. Sinitzky, D. I. Sobolev</i>	755
