



- Hard Light-Meson Production in (Anti)Proton-Hadron Collisions and Charge-Exchange Reactions
- Сравнение динамики спина в цилиндрической системе координат и системе координат Френе-Серре
- Singular Behavior of the Laplace Operator in Polar Spherical Coordinates and Some of its Consequences for the Radial Wave Function at the Origin of Coordinates
- Intersecting D-Brane Models: A Brief Overview
- Результаты поисков «дубненского» резонанса  $Z^*$  в канале с двумя мюонами в данных детектора ATLAS (LHC)
- Первые экспериментальные тесты модернизированного сепаратора ВАСИЛИСА
- Экспериментальные тесты модернизированного сепаратора ВАСИЛИСА (SHELS) с использованием ускоренных ионов  $^{50}\text{Ti}$
- Fractal Structure of Hadrons in Processes with Polarized Protons at SPD NICA (Proposal for Experiment)
- Измерение энергетического разрешения и калибровка гибридных пиксельных детекторов на основе GaAs:Cr и микросхемы Timerix
- Элементы автоматизации экспериментов на установке дубненский газонаполненный сепаратор ядер отдачи
- Method of "Active Correlations" for DSSSD Detector Application
- Определение вершины взаимодействия нейтрино с помощью электронных детекторов в эксперименте OPERA
- Оптический метод отбора строу для торцевого трекера EC MPD
- THz Wiggler Applied for Measurements of Electron Bunch Longitudinal Structure in FEL
- The Influence of Grain Boundaries on the Low-Temperature Thermal Conductivity of Graphene Nanoribbons

## СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

### ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И АТОМНОГО ЯДРА. ТЕОРИЯ

Kuraev E. A. , Kokoulina E. S., Tomasi-Gustafsson E. <b>Hard Light-Meson Production in (Anti)Proton–Hadron Collisions and Charge-Exchange Reactions</b> Кураев Э. А., Кокоулина Е. С., Томази-Густафсон Э. <b>Рождение легких мезонов в жестких (анти)протон-протонных столкновениях и зарядово-обменных реакциях</b> . . . . .	9
Силенко А. Я. <b>Сравнение динамики спина в цилиндрической системе координат и системе координат Френе–Серре</b> Silenko A. J. <b>Comparison of Spin Dynamics in the Cylindrical Coordinate System and the Frenet–Serret One</b> . . . . .	20
Khelashvili A. A., Nadareishvili T. P. <b>Singular Behavior of the Laplace Operator in Polar Spherical Coordinates and Some of Its Consequences for the Radial Wave Function at the Origin of Coordinates</b> Хелашвили А. А., Надареишвили Т. П. <b>Сингулярное поведение оператора Лапласа в полярных сферических координатах и некоторые из его следствий для свойств радиальной волновой функции в начале координат</b> . . . . .	25
Salah Eddine Ennadifi <b>Intersecting D-Brane Models: A Brief Overview</b> Салах Эддин Эннадифи <b>Пересечения моделей D-бран. Краткий обзор</b> . . . . .	50

### ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И АТОМНОГО ЯДРА. ЭКСПЕРИМЕНТ

Елецких И. В., Бедняков В. А. <b>Результаты поисков «дубненского» резонанса <math>Z^*</math> в канале с двумя мюонами в данных детектора ATLAS (LHC)</b> Yeletskikh I. V., Bednyakov V. A. <b>Results of Searches for “Dubna <math>Z^*</math> Resonance” in Dimuon Channel in ATLAS (LHC) Detector Data</b> . . . . .	55
--	----



Еремин А. В., Попеко А. Г., Малышев О. Н., Лопез-Мартенс А., Хошильд К., Дорво О., Галл Б., Чепигин В. И., Свирихин А. И., Исаев А. В., Сокол Е. А., Челноков М. Л., Кузнецов А. Н., Кузнецова А. А., Белозеров А. В., Резинкина К., Дешери Ф., Ле Бланк Ф., Пио Ж., Гелот Дж., Тонев Д., Стефанова Е., Пантелика Д., Нита К., Андел Б., Мулинс С., Джонс П., Нтшангазе С.

**Первые экспериментальные тесты модернизированного сепаратора VASSILISSA**

Yeremin A. V., Popeko A. G., Malyshev O. N., Lopez-Martens A., Hauschild K., Dorvaux O., Gall B., Chepigin V. I., Svirikhin A. I., Isaev A. V., Sokol E. A., Chelnokov M. L., Kuznetsov A. N., Kuznetsova A. A., Belozеров A. V., Rezynkina K., Dechery F., Le Blanc F., Piot J., Gehlot J., Tonev D., Stefanova E., Pantelika D., Nita C., Andel B., Mulins S., Jones P., Ntshangase S.

**First Experimental Tests of the Modernized VASSILISSA Separator . . . . . 63**

Еремин А. В., Попеко А. Г., Малышев О. Н., Галл Б., Асфари Ж., Лопез-Мартенс А., Хошильд К., Дорво О., Гикал Б. Н., Богомолов С. Л., Логинов В. Н., Бондарченко А. Е., Чепигин В. И., Свирихин А. И., Исаев А. В., Сокол Е. А., Челноков М. Л., Кузнецов А. Н., Кузнецова А. А., Попов Ю. А., Резинкина К., Дешери Ф., Андел Б., Хофманн З., Маурер И., Хайнц С., Руберт Ж.

**Экспериментальные тесты модернизированного сепаратора VASSILISSA (SHELS) с использованием ускоренных ионов <sup>50</sup>Ti**

Yeremin A. V., Popeko A. G., Malyshev O. N., Gall B., Asfari Z., Lopez-Martens A., Hauschild K., Dorvaux O., Gikal B. N., Bogomolov S. L., Loginov V. N., Bondarchenko A. E., Chepigin V. I., Svirikhin A. I., Isaev A. V., Sokol E. A., Chelnokov M. L., Kuznetsov A. N., Kuznetsova A. A., Popov Yu. A., Rezynkina K., Dechery F., Andel B., Hofmann S., Maurer J., Heinz S., Rubert J.

**Experimental Tests of the Modernized VASSILISSA Separator (SHELS) with the Use of Accelerated <sup>50</sup>Ti Ions . . . . . 74**

**Tokarev M. V., Zborovský I., Aparin A. A. Fractal Structure of Hadrons in Processes with Polarized Protons at SPD NICA (Proposal for Experiment)**

Токарев М. В., Зборовски И., Апарин А. А. Фрактальная структура адронов в процессах с поляризованными протонами на SPD NICA (предложение к эксперименту) . . . . . 81

**МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

Батлер А., Батлер Ф., Белл Ст., Госткин М. И., Дедович Д. В., Демичев М. А., Елкин В. Г., Жемчугов А. С., Захваткин М. М., Котов С. А., Кожевников Д. А., Кручонок В. Г., Ноздрин А. А., Пороховой С. Ю., Потрап И. Н., Смолянский П. И., Шелков Г. А.

**Измерение энергетического разрешения и калибровка гибридных пиксельных детекторов на основе GaAs:Cr и микросхемы Timepix**

Butler A., Butler Ph., Bell S., Gostkin M. I., Dedovich D. V., Demichev M. A., Elkin V. G., Zhemchugov A. S., Zakhvatkin M. M., Kotov S. A., Kozhevnikov D. A., Kruchonak U. G., Nozdrin A. A., Porokhovoy S. Yu., Potrap I. N., Smolyanskiy P. I., Chelkov G. A.

**Measurement of the Energy Resolution and Calibration of Hybrid Pixel Detectors with GaAs:Cr Sensor and Timepix Readout Chip . . . . . 97**

Цыганов Ю. С. Элементы автоматизации экспериментов на установке дубненский газонаполненный сепаратор ядер отдачи Tsyganov Yu. S. Automation of the Experiments at the Dubna Gas-Filled Recoil Separator.....	116
Tsyganov Yu. S. Method of “Active Correlations” for DSSSD Detector Application Цыганов Ю. С. Метод «активных корреляций» для работы с DSSSD-детектором .....	128
Горнушкин Ю. А., Дмитриевский С. Г., Чуканов А. В. Определение вершины взаимодействия нейтрино с помощью электронных детекторов в эксперименте OPERA Gornushkin Yu. A., Dmitrievsky S. G., Chukanov A. V. Neutrino Interaction Vertex Location with the Help of Electronic Detectors in the OPERA Experiment .....	136
Григалашвили Н., Кекелидзе Г. Д., Мялковский В. В., Пешехонов В. Д. Оптический метод отбора строу для торцевого трекера ЕС MPD Grigalashvili N., Kekelidze G. D., Myalkovskiy V. V., Peshekhonov V. D. The Optical Method of the Straw Selection for the MPD END-CAP Tracker .....	152
Syresin E., Kostromin S., Krasilnikov M., Makarov R., Morozov N., Petrov D. THz Wiggler Applied for Measurements of Electron Bunch Longitudinal Structure in FEL Сыресин Е., Костромин С., Красильников М., Макаров Р., Морозов Н., Петров Д. ТГц-виглер для измерения продольной структуры электронных банчей в ЛСЭ .....	159
<b>ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА И КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД</b>	
Kolesnikov D. V., Osipov V. A. The Influence of Grain Boundaries on the Low-Temperature Thermal Conductivity of Graphene Nanoribbons Колесников Д. В., Осипов В. А. Влияние доменных стенок на низкотемпературную теплопроводность графеновых нанолент .....	165
Дидык А. Ю., Вишневецкий Р. Синтез микрочастиц в водороде (1 кбар) под действием тормозных $\gamma$ -квантов (10 МэВ) на внутренних поверхностях компонентов камеры высокого давления Didyk A. Yu., Wiśniewski R. Synthesis of Microparticles in Hydrogen (1 kbar) Induced by Braking $\gamma$ -Rays (10 MeV) at the Inner Surfaces of the Pressure Chamber Components .....	171

Дидык А. Ю., Вишневецкий Р.  
**Синтез микрочастиц в водороде (1 кбар) под действием тормозных  $\gamma$ -квантов (10 МэВ) в реакционной камере**  
 Didyk A. Yu., Wiśniewski R.  
**Synthesis of Microparticles in Hydrogen (1 kbar) Induced by Braking  $\gamma$ -Rays (10 MeV) in the Reaction Chamber** ..... 199

## ФИЗИКА И ТЕХНИКА УСКОРИТЕЛЕЙ

Galoyan A. S., Uzhinsky V. V.  
**Glauber Monte-Carlo Program for NICA/MPD and CBM Experiments**  
 Галоян А. С., Ужинский В. В.  
**Глауберовская программа Монте-Карло для экспериментов NICA/MPD и CBM** ..... 231

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКЕ

Mitsyn S. V., Ososkov G. A.  
**Watershed on Vector Quantization for Clustering of Big Data**  
 Мицын С. В., Ососков Г. А.  
**Водораздел векторного квантования для кластеризации данных большого объема** ..... 237

## РАДИОБИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА

Тронов В. А., Виноградова Ю. В., Поплинская В. А., Некрасова Е. И., Островский М. А.  
**Исследование адаптивного ответа сетчатки глаза у мышей на облучение протонами: связь с репарацией ДНК и гибелью фоторецепторных клеток**  
 Tronov V. A., Vinogradova Yu. V., Poplinskaya V. A., Nekrasova E. I., Ostrovsky M. A.  
**Mouse Retinal Adaptive Response to Proton Irradiation: Correlation with Increase in DNA Repair and Decrease in Photoreceptor Cell Death** ..... 241

Гусева С. В., Лесовая Е. Н., Тимошенко Г. Н.  
**Соотношение эффективной и амбиентной доз нейтронов в полях излучения ядерно-физических установок ОИЯИ**  
 Guseva S. V., Lesovaya E. N., Timoshenko G. N.  
**Neutron Effective and Ambient Dose Correlation in the JINR Nuclear Facilities Radiation Fields** ..... 256

Шипулин К. Н., Мицын Г. В., Агапов А. В.  
**Установка для верификации болюсов в протонной радиотерапии**  
 Shipulin K. N., Mytsin G. V., Agapov A. V.  
**A Device for Verifying Boluses Used in Proton Therapy** ..... 264