

Том 88, Номер 8

ISSN 0367-6765  
Август 2024



ИЗВЕСТИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

# СЕРИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ



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.



НАУКА  
— 1727 —



# СОДЕРЖАНИЕ

Том 88, номер 8, 2024

## Фундаментальные вопросы и приложения физики атомного ядра

- Высоковозбужденные состояния нейтронно-избыточных изотопов легких ядер  
*Ю. Б. Гуров, В. Г. Сандуковский, М. В. Телькушев, Б. А. Чернышев* 1166
- О распределениях нейтронов из  $(\gamma, n)$ -реакций по энергии и углам на  $\gamma$ -пучках от обратного комптоновского рассеяния при  $E_\gamma \lesssim 40$  МэВ  
*А. М. Лапик, С. С. Бельшев, В. В. Варламов, Л. З. Джилаван, А. А. Кузнецов, А. Л. Полонский, А. В. Русаков, В. И. Шведун* 1171
- Образование сложных частиц при поглощении  $\pi^-$ -мезонов в «живой» кремниевой мишени  
*Ю. Б. Гуров, С. А. Евсеев, С. В. Розов, В. Г. Сандуковский, Б. А. Чернышев* 1177
- Различие в распределении промежуточных и медленных нейтронов из выводного канала фотонейтронного источника  
*С. И. Поташев, Ю. М. Бурмистров, А. И. Драчев, А. А. Каспаров, В. Н. Пономарев* 1182
- К тестированию пороговых  $\text{SiO}_2$  аэрогелевых черенковских детекторов на космических лучах (моделирование и измерения)  
*А. М. Лапик, Л. З. Джилаван, В. П. Лисин, А. Л. Полонский, В. Н. Пономарев, Н. В. Руднев, А. В. Русаков* 1186
- Достоверность сечений фотонейтронных реакций на ядрах  $^{51}\text{V}$  и  $^{59}\text{Co}$  в экспериментах на пучках тормозного  $\gamma$ -излучения  
*В. В. Варламов, А. И. Давыдов, А. И. Мостак* 1191
- Моделирование кластерного распада легких ядер при взаимодействии ядра  $^9\text{Be}$  с быстрыми нейтронами в ионизационной камере  
*В. М. Скоркин, С. И. Поташев, А. А. Каспаров* 1199
- Взаимодействие солнечных нейтрино с ядрами  $^{128}\text{Te}$  и  $^{130}\text{Te}$   
*Ю. С. Лютостанский, А. Н. Фазлиахметов, Б. К. Лубсандоржиев, Н. А. Белогорцева, Г. А. Коротеев, А. Ю. Лютостанский, В. Н. Тихонов* 1203
- Моделирование и выбор оптимальных условий эксперимента по определению низкоэнергетических параметров  $np$ -взаимодействия в реакции  $nd$ -развала при энергии нейтронов 5 МэВ  
*А. А. Каспаров, М. В. Мордовской, А. А. Афонин, Д. Г. Цветкович* 1209
- Исследование структуры ядра  $^9\text{Be}$  в альфа-кластерной модели методом гиперсферических функций  
*А. С. Бажин, В. В. Самарин* 1214
- Кремниевые детекторные комплексы для исследований сверхплотной ядерной материи на ускорительно-накопительном комплексе NICA  
*В. И. Жеребчевский, В. П. Кондратьев, В. В. Вечернин, Н. А. Мальцев, С. Н. Иголкин, Г. А. Феофилов, В. В. Петров, С. Ю. Торилов, Н. А. Прокофьев, С. Н. Белокурова, Е. О. Землин, Д. А. Комарова* 1222
- Оценка моментов инерции фрагментов двойного деления ядер  
*С. Г. Кадменский, Д. Е. Любашевский, А. А. Писклюков* 1236
- Угловые и спиновые распределения первичных фрагментов деления  
*С. Г. Кадменский, Д. Е. Любашевский, А. А. Писклюков, Д. А. Степанов* 1243

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Оценка числа множественных регистраций мгновенных нейтронов деления мультимодульным нейтронным детектором на базе жидкого сцинтиллятора BC-501<br><i>О. В. Сидорова, Ш. С. Зейналов</i>                                                                                                    | 1249 |
| Динамическое моделирование кластеризации в мультимодальном делении тяжелых ядер<br><i>Ю. В. Иванский, А. В. Унжакова</i>                                                                                                                                                                   | 1254 |
| Поиск точечных эмиссионных центров методами атомно-силовой микроскопии на катоде многопроволочной пропорциональной камеры<br><i>Г. Е. Гаврилов, М. Э. Бузуверя, А. Ю. Архипов, А. А. Дзюба, И. А. Карпов, О. Е. Маев, М. В. Суясова</i>                                                    | 1259 |
| Уравнение Шрёдингера и квантовые ударные волны при описании столкновений атомных ядер<br><i>А. Т. Дьяченко, И. А. Митропольский</i>                                                                                                                                                        | 1268 |
| Измерение адронов с открытым очарованием в детекторе ALICE-3 на Большом адронном коллайдере высокой светимости<br><i>М. В. Малаев, В. Г. Рябов</i>                                                                                                                                         | 1274 |
| Результаты второй стадии физического пуска исследовательской ядерной установки БР-K1M<br><i>И. М. Пискорский, А. В. Арапов, А. В. Данилов, А. А. Девяткин, А. В. Жирнов, И. А. Кирилин, Н. А. Красавин, А. Е. Никифоров, Г. Н. Пикулина, К. А. Савасичев, А. Б. Соколов, В. А. Юхневич</i> | 1280 |
| Ядерно-сканирующий микрозонд в исследовании эпислоев карбида кремния<br><i>М. Э. Бузуверя, И. А. Карпов, А. Ю. Архипов, Д. А. Скворцов, В. А. Неверов, Б. Ф. Мамин</i>                                                                                                                     | 1287 |
| Низкоэнергетическое тройное деление ядер-актинидов с вылетом нуклонов и легких ядер<br><i>Л. В. Титова, С. Г. Кадменский, Я. О. Отводенко, Е. С. Петрыкина</i>                                                                                                                             | 1293 |
| Оценка точности определения числа нуклонов-спектаторов по энергии, регистрируемой в калориметре в A+A столкновениях<br><i>Ф. Ф. Валиев, В. В. Вечернин, Г. А. Феофилов</i>                                                                                                                 | 1299 |
| Аппаратная реализация и тестирование 4-канальной быстрой электроники для детектора на МКП<br><i>Ф. Ф. Валиев, Н. И. Калинин, Н. А. Макаров, Г. А. Феофилов</i>                                                                                                                             | 1305 |
| Возможность обнаружения распада заряженного $a_0$ -мезона с нарушением P-симметрии<br><i>В. Н. Коваленко, В. В. Петров</i>                                                                                                                                                                 | 1312 |
| Измерение полных сечений реакции ${}^9\text{Be}(d, xt)$ методами вторичной активации и спектрометрии<br><i>Л. Н. Генералов, И. А. Карпов</i>                                                                                                                                               | 1316 |
| Сечения реакции ${}^{19}\text{F}(d, xt){}^{18}\text{F}$<br><i>Л. Н. Генералов, В. А. Жеребцов, С. М. Селянкина</i>                                                                                                                                                                         | 1324 |

# CONTENTS

Vol. 88, No. 8, 2024

## Fundamental problems and applications of physics of atomic nucleus

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Study of structure of $^9\text{Be}$ nucleus in alpha-cluster model by hyperspherical functions method<br><i>A. S. Bazhin, V. V. Samarin</i>                                                                                                                                                                 | 1166 |
| High-excited states of neutron-rich isotopes of light nuclei<br><i>Yu. B. Gurov, V. G. Sandukovsky, M. V. Tel'kushev, B. A. Chernyshev</i>                                                                                                                                                                  | 1171 |
| On distributions of neutrons from $(\gamma, n)$ -reactions in energy and angles on $\gamma$ beams of backward Compton scattering at $E_\gamma \lesssim 40$ MeV<br><i>A. M. Lapik, L. Z. Dzhilavyan, S. S. Belyshev, V. V. Varlamov, A. A. Kuznetsov, A. L. Polonski, A. V. Rusakov, V. I. Shvedunov</i>     | 1177 |
| Formation of complex particles at absorption of $\pi^-$ -meson in a "live" silicon target<br><i>Yu. B. Gurov, S. A. Evseev, S. V. Rozov, V. G. Sandukovsky, B. A. Chernyshev</i>                                                                                                                            | 1182 |
| Difference between distributions of intermediate and slow neutron flux from photoneutron source exit channel<br><i>S. I. Potashev, Yu. M. Burmistrov, A. I. Drachev, A. A. Kasparov, V. N. Ponomarev</i>                                                                                                    | 1186 |
| On testing of threshold $\text{SiO}_2$ aerogel Cherenkov detectors on cosmic rays (simulation and measurements)<br><i>A. M. Lapik, L. Z. Dzhilavyan, V. P. Lisin, A. L. Polonski, V. N. Ponomarev, N. V. Rudnev, A. V. Rusakov</i>                                                                          | 1191 |
| Reliability of cross sections of photoneutron reactions on $^{51}\text{V}$ and $^{59}\text{Co}$ in experiments with bremsstrahlung<br><i>V. V. Varlamov, A. I. Davydov, I. A. Mostakov</i>                                                                                                                  | 1199 |
| Simulation of cluster decay of light nuclei under the interaction of $^9\text{Be}$ nucleus with fast neutrons in ionization chamber<br><i>V. M. Skorkin, S. I. Potashev, A. A. Kasparov</i>                                                                                                                 | 1203 |
| Interaction of solar neutrinos with $^{128}\text{Te}$ and $^{130}\text{Te}$<br><i>Yu. S. Lutostansky, A. N. Fazliakhmetov, B. K. Lubsandorzhiev, N. A. Belogortseva, G. A. Koroteev, A. Yu. Lutostansky, V. N. Tikhonov</i>                                                                                 | 1209 |
| Modeling and selection of the optimal experiment conditions to determine the low-energy parameters of the $np$ -interaction in the $nd$ -breakup reaction at a neutron energy of 5 MeV<br><i>A. A. Kasparov, M. V. Mordovskoy, A. A. Afonin, D. G. Tsvetkovich</i>                                          | 1214 |
| Silicon detector systems for investigations of superdense nuclear matter at the NICA collider<br><i>V. I. Zherebchevsky, V. P. Kondratiev, V. V. Vechernin, N. A. Maltsev, S. N. Igoikin, G. A. Feofilov, V. V. Petrov, S. Yu. Torilov, N. A. Prokofiev, S. N. Belokurova, E. O. Zemlin, D. A. Komarova</i> | 1222 |
| Assessment of moments of inertia of fragments of binary fission<br><i>S. G. Kadmsky, D. E. Lyubashevsky, A. A. Pisklyukov</i>                                                                                                                                                                               | 1236 |
| Angular and spin distributions of primary fission fragments<br><i>S. G. Kadmsky, D. E. Lyubashevsky, A. A. Pisklyukov, D. A. Stepanov</i>                                                                                                                                                                   | 1243 |
| Estimation of the number of multiple registrations of prompt fission neutrons with a multi-modular neutron detector based on a liquid scintillator BC-501<br><i>O. Sidorova, Sh. Zeynalov</i>                                                                                                               | 1249 |
| Dynamical modelling of clustering in multimodal heavy nuclei fission<br><i>Y. V. Ivanskiy, A. V. Unzhakova</i>                                                                                                                                                                                              | 1254 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Searching for centers of point emissions on the cathode of a multiwire proportional chamber via atomic force microscopy<br><i>G. E. Gavrilov, M. E. Buzoverya, A. Yu. Arkhipov, A. A. Dzyuba, I. A. Karpov, O. E. Maev, M. V. Suyasova</i>                                                 | 1259 |
| Schrödinger equation and quantum shock waves when describing collisions of atomic nuclei<br><i>A. T. D'yachenko, I. A. Mitropolsky</i>                                                                                                                                                     | 1268 |
| Probing open charm production with ALICE-3 detector at LHC-HL<br><i>M. V. Malaev, V. G. Riabov</i>                                                                                                                                                                                         | 1274 |
| Results of physical start-up second stage for research nuclear facility BR-K1M<br><i>I. M. Piskorskiy, A. V. Arapov, A. V. Danilov, A. A. Devyatkin, A. V. Zhirnov, I. A. Kirilin, N. A. Krasavin, A. Ye. Nikiforov, G. N. Pikulina, A. B. Sokolov, K. A. Savasichev, V. A. Yukhnevich</i> | 1280 |
| Nuclear scanning microprobe in the study of silicon carbide epilayers<br><i>M. E. Buzoverya, I. A. Karpov, A. Yu. Arkhipov, D. A. Skvortsov, V. A. Neverov, B. F. Mamin</i>                                                                                                                | 1287 |
| Low-energy ternary fission of actinides with nucleons and light charged particles emission<br><i>L. V. Titova, S. G. Kadmsky, Ya. O. Otvoidenko, E. S. Petrykina</i>                                                                                                                       | 1293 |
| Estimation of accuracy of determining the number of nucleons-spectators by the energy recorded in the calorimeter in $A+A$ collisions<br><i>F. F. Valiev, V. V. Vechernin, G. A. Feofilov</i>                                                                                              | 1299 |
| Hardware implementation and testing of 4-channel fast electronics for a MCP detector<br><i>F. F. Valiev, N. I. Kalinichenko, N. A. Makarov, G. A. Feofilov</i>                                                                                                                             | 1305 |
| The possibility of finding the P-symmetry breaking decay of the charged $a_0$ -meson<br><i>V. N. Kovalenko, V. V. Petrov</i>                                                                                                                                                               | 1312 |
| Measurement of $^9\text{Be}(d, xt)$ reaction total cross sections by secondary activation and spectroscopy methods<br><i>L. N. Generalov, I. A. Karpov</i>                                                                                                                                 | 1316 |
| $^{19}\text{F}(d, xt)^{18}\text{F}$ reaction cross sections<br><i>L. N. Generalov, V. A. Zherebtsov, S. M. Selyankina</i>                                                                                                                                                                  | 1324 |

---