**Исследование структуры экзотических ядер на установке**

**с активной мишенью ИКАР методом упругого рассеяния протонов**

**в инверсионной кинематике**

***Г. Д. Алхазов, А. А. Воробьев, А. В. Добровольский,  
Г. А. Королев, А. В. Ханзадеев***

**Аннотация**

Представлен обзор работ по исследованию легких экзотических ядер методом измерения дифференциального сечения упругого рассеяния протонов на малые углы в инверсной кинематике. С помощью созданной в НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ активной водородной мишени ИКАР коллаборацией ПИЯФ – GSI был проведен цикл экспериментов в Центре по изучению тяжелых ионов им. Гельмгольца (GSI, Дармштадт) на пучках радиоактивных ядер с энергией 0,7 ГэВ/нуклон. Детектор ИКАР служил одновременно мишенью и детектором протонов отдачи, измерявшим их энергию. С помощью системы многопроволочных пропорциональных камер измерялся также угол рассеяния частиц пучка. Полученные сечения анализировались в рамках теории Глаубера с использованием феноменологических пространственных распределений ядерной плотности с двумя свободными параметрами. Были найдены распределения ядерной материи в ядрах 4,6,8Не,  
6,8,9,11Li, 7,12,14Be, 8B, 12,14,15,16,17C. Из комбинации полученных данных о радиусах ядерной материи с известными величинами протонных радиусов нейтронно-избыточных ядер получена информация о нейтронном распределении в исследованных ядрах и определен размер нейтронной шубы. На основании анализа данных в модели «кор + валентные нуклоны» определены размеры нейтронного гало в ядрах 6Не, 8Не, 11Li, 14Ве, 15С и протонного гало в 8В.

Данная обзорная статья подготовлена в Отделении физики высоких энергий (ЛФЭЧ).

**Investigation of the Spatial Structure of Exotic Nuclei by Proton Elastic Scattering in Inverse Kinematics Using the Active Target IKAR**

***G.D. Alkhazov, A.A. Vorobyov, A.V. Dobrovolsky,***

***G.A. Korolev, A.V. Khanzadeev***

**Abstract**

The paper presents an overview of the initiated by NRC “Kurchatov Institute”– PNPI physicists experiments on the investigation of light exotic nuclei. In order to study the spatial structure of light exotic nuclei it was proposed at NRC “Kurchatov Institute” – PNPI to measure the differential cross sections for small-angle proton-elastic scattering on nuclei in inverse kinematics. With the help of the active target IKAR developed at PNPI, a number of light nuclei were investigated by the PNPI–GSI collaboration using secondary radioactive beams with an energy of ~ 0.7 GeV/u at GSI, Darmstadt. The ionization chamber IKAR filled with hydrogen at 10 atm served simultaneously as a target and   
a detector of recoil protons. The scattering angle of the incident projectiles was measured by a set of multiwire proportional chambers. The measured differential cross sections were analysed within the frames of the Glauber multiple-scattering theory using phenomenological nuclear matter density distributions with two free parameters. Nuclear matter density distributions and nuclear   
root-mean-square matter radii were deduced for the nuclei of 4,6,8He, 6,8,9,11Li, 7,12,14Be, 8B and 12,14,15,16,17C. Combining the deduced nuclear matter radii with the known proton radii, the radii   
of neutron distributions and the thickness of the neutron skins for the studied nuclei were obtained.   
On the basis of the nuclear model “core + valent nucleons”, the neutron halo size in 6He, 8He, 11Li, 14Be, 15C and the proton halo size in 8B were determined.

This review paper has been prepared at High Energy Physics Division (EPPL).

Препринт № 3056, 15.06.2021

E-mail: [alkhazov\_gd@pnpi.nrcki.ru](mailto:alkhazov_gd@pnpi.nrcki.ru)