

THE NEUTRON IMAGING STUDIES OF CERAMIC ARTIFACTS FROM THE OTRAR SETTLEMENT

*A. Zh. Zhomartova^{a,b}, M. Kenessarin^{a,b}, S. E. Kichanov^a,
K. M. Nazarov^{a,b,c}, B. Mukhametuly^{a,b,c}*

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, 141980, Russia

^b Institute of Nuclear Physics, Agency of the Republic of Kazakhstan for Atomic Energy,
Almaty, 050032, Kazakhstan

^c Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, 050040, Kazakhstan

Nondestructive neutron radiography and tomography were applied to investigate the internal structure of a ceramic vessel lid originating from the medieval settlement of Otrar (Turkestan Region, Kazakhstan). Tomographic reconstruction confirmed the presence of a freely movable spherical element located inside the lid. Quantitative analysis of the reconstructed three-dimensional volume allowed determination of the sphere's geometrical parameters, with a calculated volume of 1.12(3) mm³ and a diameter of 1.29(1) mm. Neutron attenuation profiles show identical characteristics for the lid and the internal sphere, implying the same ceramic material.

Для исследования внутренней структуры крышки керамического сосуда, найденного в средневековом поселении Отрар (Туркестанская область, Казахстан), были применены неразрушающая нейтронная радиография и томография. Томографическая реконструкция подтвердила наличие свободно перемещающегося сферического элемента, расположенного внутри крышки. Количественный анализ реконструированного трехмерного объема позволил определить геометрические параметры сферы, расчетный объем которой составил 1,12(3) мм³, а диаметр — 1,29(1) мм. Профили ослабления нейтронов показывают идентичные характеристики для крышки и внутренней сферы, что указывает на использование одного и того же керамического материала.

PACS: 42.30.Wb; 28.20.Pr

Received on December 5, 2025.