

# Пространственное распределение характеристик неоднородного стационарного поля источника быстрых нейтронов

DOI: 10.37414/2075-1338-2025-120-1-3-20

УДК: 614.876:539.16.08:061.6-051

М.Д.Пышкина (к.т.н., н.с.)<sup>1</sup>, А.В.Васильев (к.т.н., с.н.с.)<sup>1</sup>, А.А.Екидин (к.ф.-м.н., в.н.с.)<sup>1</sup>,  
Е.И.Назаров (к.т.н., зав.лаб.)<sup>1</sup>, Л.А.Мищенко (инж.)<sup>2</sup>, О.И.Фуртикова (менеджер)<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Институт промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург

<sup>2</sup> ФБУ Уралтест, г. Екатеринбург

<sup>3</sup> ООО «АЭБ «Альфа-Х91», г. Екатеринбург

Контакты: maria1pyshkina@gmail.com, тел. +7 (912) 667-71-69

**Аннотация.** Представлены результаты исследования стационарного поля нейтронного излучения поверочной установки УКПН-1М в нормальных условиях эксплуатации. Показано влияние отражающих и поглощающих поверхностей, материалов конструкций, оборудования и оснастки на модерацию спектра энергий нейтронов. В отдельных точках помещения, где расположен УКПН-1М, доля тепловых нейтронов в энергетическом спектре возрастает до 7,5 раз, и вдвое – доля нейтронов промежуточных энергий. Для данных локальных участков пространства вклад в МАЭД тепловых нейтронов увеличивается с 0,3% до 3,7%, а нейтронов промежуточных энергий с 5,9% до 18,1% в сравнении с участками пространства без эффекта модерации спектра энергий нейтронов окружающими материалами. Эффект модерации потока нейтронов приводит к завышению результатов измерения МАЭД нейтронного излучения в сравнении с рассчитанным значением МАЭД по энергетическому спектру в 3,77, 1,54 и 1,25 раза, соответственно, для ДКС-96 с БДКН-96, ДКС-96 с БДМН-96 и МКС-АТ1117М с БДКН-06.

**Ключевые слова:** нейтронное излучение, спектры, модерация, мощность дозы, средства измерения, метрология.

## Spatial Distribution of Characteristics of the Inhomogeneous Stationary Field of Fast Neutron Source

Pyshkina Maryia<sup>1</sup>, Vasilyev Aleksey<sup>1</sup>, Ekinin Aleksey<sup>1</sup>, Nazarov Evgeniy<sup>1</sup>, Mishchenko Lubov<sup>2</sup>,  
Furtikova Olesya<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institute of Industrial Ecology UrO RAS, Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup> FBU Uraltest, Yekaterinburg, Russia

<sup>3</sup> LLC «АЕБ «Альфа-Кх91», Yekaterinburg, Russia

**Abstract.** The results of the study of the stationary field of neutron radiation of the verification installation UKPN-1M under normal operating conditions are presented. The influence of reflecting and absorbing surfaces, materials of structures, equipment, and tooling on the moderation of the neutron energy spectrum is demonstrated. In certain points of the location space of the UKPN-1M, the proportion of thermal neutrons in the energy spectrum increases by a factor of 7,5 and the proportion of intermediate energy neutrons doubles. For these local areas of space, the contribution to the equivalent absorbed dose in tissue of thermal neutrons increases from 0,3% to 3,7%, and for intermediate energy neutrons from 5,9% to 18,1% compared to areas of space without the moderation effect of the neutron energy spectrum by surrounding materials. The moderation effect of the neutron flux leads to an overestimation of the results of measuring the equivalent absorbed dose in tissue of neutron radiation compared to the calculated value of the equivalent absorbed dose by the energy spectrum by factors of 3,77, 1,54, and 1,25 respectively for DCS-96 with BDCN-96, DCS-96 with BDMN-96, and MKS-AT1117M with BDCN-06.

**Keywords:** *neutron radiation, spectra, moderation, dose rate, measuring instruments, metrology.*