

# Профессиональное облучение нейтронами на Белоярской АЭС

*М.Д.Пышкина (м.н.с.)<sup>1,2</sup>, А.В.Васильев (к.т.н., зав.лаб.)<sup>1</sup>, А.А.Екидин (к.ф.н., доц., в.н.с.)<sup>1</sup>, Е.И.Назаров (м.н.с.)<sup>1</sup>, А.В.Пудовкин (вед.инж.)<sup>3</sup>, В.О.Никитенко (рук.гр.)<sup>4</sup>, В.И.Гуринович (гл.констр.пр.)<sup>5</sup>, Д.И.Комар (инж.)<sup>5</sup>, В.А.Кожемякин (к.т.н., с.н.с., директор)<sup>5</sup>*

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

<sup>2</sup> *Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург.*

<sup>3</sup> *Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики им. Е.И. Забабахина, г. Снежинск.*

<sup>4</sup> *Белоярская АЭС, г. Екатеринбург.*

<sup>5</sup> *Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ», г. Минск, Республика Беларусь.*

*Контакты: тел. +7 (912) 667-71-69; e-mail: Maria1pyshkina@gmail.com.*

**Аннотация.** Проведены исследования энергетического распределения нейтронного излучения на рабочих местах Белоярской АЭС. На 1 и 2 энергоблоках профессиональное нейтронное облучение происходит при операциях по загрузке отработавшего ядерного топлива в спецвагоны. На энергоблоках 3 и 4 операции, сопровождающиеся нейтронным облучением, можно разделить на 3 группы: (1) работы в помещениях, прилегающих к активной зоне реакторной установки; (2) манипуляции с радиоизотопными источниками нейтронов; (3) работы со свежим и отработанным ядерным топливом. На основе полученных данных об энергетическом распределении плотности потока нейтронного излучения были определены условно истинные значения мощности амбиентного эквивалента дозы  $H^*(10)$ , индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  и интегральной плотности потока нейтронного излучения на отдельных рабочих местах. Для каждой группы рабочих мест определены удельные значения амбиентного эквивалента дозы, лежащие в диапазоне от 12 до 295 пЗв·см<sup>2</sup>. Поправочные коэффициенты, учитывающие различие в спектрах на поверочной установке и на рабочих местах персонала, для индивидуальных термолюминесцентных дозиметров варьируются от 0,003 до 0,75. Электронные прямопоказывающие дозиметры переоценивают дозу до 6,2 раз в «мягких» спектрах и занижают дозу до 7,7 раз в «жестких» спектрах.

**Ключевые слова:** нейтронное излучение, профессиональное облучение, спектры.

# Occupational Exposure to Neutrons at the Beloyarsk NPP

Pyshkina Mariia<sup>1,2</sup>, Vasiliev Aleksey<sup>1</sup>, Ekinin Aleksey<sup>1</sup>, Nazarov Evgeniy<sup>1</sup>, Pudovkin Anton<sup>3</sup>, Nikitenko Vitaliy<sup>4</sup>, Gurinovich Vladimir<sup>5</sup>, Komar Damian<sup>5</sup>, Kozhemyakin Valery<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Institute of Industrial Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>3</sup> Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Scientific Research Institute of Technical Physics named after E.I. Zababakhina, Snezhinsk, Russia

<sup>4</sup> Beloyarsk NPP, Yekaterinburg, Russia

<sup>5</sup> Scientific Production Unitary Enterprise «ATOMTEX», Minsk, Belarus

***Abstract.*** Studies of the energy distribution of neutron radiation at the workplaces of the Beloyarsk NPP were carried out. At 1 and 2 power units, occupational exposure of neutron irradiation occurs during operations for loading spent nuclear fuel into special railway carriage. At power units 3 and 4, operations accompanied by neutron irradiation can be divided into 3 groups: (1) work in rooms adjacent to the reactor core; (2) manipulation of radioisotope neutron sources; (3) work with fresh and spent nuclear fuel. Based on the data obtained on the energy distribution of the neutron radiation flux density, the ‘true’ values of the ambient dose equivalent rate  $H^*(10)$ , the individual dose equivalent rate  $Hp(10)$  and the integral neutron radiation flux density at individual workplaces were determined. For each group of workplaces, Fluence-to-ambient dose equivalent conversion coefficients are determined, which lie in the range from 12 to 295 pSv·cm<sup>2</sup>. Correction factors for individual thermoluminescent dosimeters, taking into

***Key words:*** neutron radiation, occupational exposure, spectra.