

Национальная академия наук Украины
Министерство образования и науки Украины
Национальный научный центр
«Харьковский физико-технический институт»

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
XXIV МЕЖДУНАРОДНОГО СЕМИНАРА
ПО УСКОРИТЕЛЯМ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ
21 - 25 сентября 2015 г.



Харьков, Украина

7.07.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДЕТЕКТОРОВ ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИОНИЗАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ <i>А.В. Щагин, Н.Ф. Шульга, С.В. Трофименко</i>	62
7.08.	ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТЕЙ РЕАКЦИЙ $^{238}\text{U}(n,\gamma)$, $^{\text{nat}}\text{U}(n,f)$, $^{232}\text{Th}(n,\gamma)$, $^{232}\text{Th}(n,f)$ ВНУТРИ МАССИВНОЙ УРАНОВОЙ МИШЕНИ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ 660 МэВ-ПРОТОНАМИ <i>М.Ю. Артюшенко и др.</i>	63
7.09.	ПОЛУЧЕНИЕ ПЛАНАРНЫХ МУЛЬТИФОТОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ФОТОЯДЕРНЫМ МЕТОДОМ: 1. МОДЕЛЬ ГАММА-ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО ИСТОЧНИКА <i>В.Л. Уваров</i>	64
7.10.	ПОЛУЧЕНИЕ ПЛАНАРНЫХ МУЛЬТИФОТОННЫХ ГАММА-ИСТОЧНИКОВ ФОТОЯДЕРНЫМ МЕТОДОМ: 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ <i>Н.П. Дикий, Ю.В. Ляшко, В.Л. Уваров</i>	65
7.11.	МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИМЕР-МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>В.Ф. Клетиков и др.</i>	66
7.12.	СРАВНЕНИЕ НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УРАНОВОЙ МИШЕНИ УСТАНОВКИ «КВИНТА» ПРИ ОБЛУЧЕНИИ РЕЛЯТИВИСТСКИМИ ДЕЙТРОНАМИ И ЯДРАМИ ^{12}C <i>М.Ю. Артюшенко и др.</i>	67
7.13.	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ НАРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОТОПОВ В СПЕКТРАХ SPALLATION-НЕЙТРОНОВ, ГЕНЕРИРУЕМЫХ В МАССИВНОЙ УРАНОВОЙ МИШЕНИ <i>В.В. Сотников и др.</i>	69
7.14.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА МОЛИБДЕНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СВОБОДНОГО ИЗОТОПА Mo-99 <i>Н.П. Дикий и др.</i>	70
7.15.	ФОТОЯДЕРНЫЙ МЕТОД ПРОИЗВОДСТВА Pm-149 <i>Н.П. Дикий и др.</i>	71
7.16.	РАЗРАБОТКА МЕТОДА ON-LINE МОНИТОРИНГА ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРОДУКЦИИ СКАНИРУЮЩИМ ПУЧКОМ ЭЛЕКТРОНОВ <i>А.А. Захарченко и др.</i>	72

7.11. SIMULATION OF RADIATION-PROTECTIVE PROPERTIES OF POLYMER-METALLIC COMPOSITE MATERIALS

*V.F. Klepikov¹, E.M. Prokhorenko¹, V.V. Lytvynenko¹, O.A. Startsev¹,
A.A. Zakharchenko², M.A. Khazhmuradov²*

¹Institute of Electrophysics and Radiation Technologies NAS of Ukraine, Kharkov, Ukraine;

²NSC KIPT, Kharkov, Ukraine

E-mail: fort-58@mail.ru

The radiation-protective properties of the aluminum-reinforced polystyrene composites were studied using mathematical modeling in the software package Geant4 v.4.9.6p03. Steel St3sp was used to increase the absorption capacity of the composite powder. The mass percentage of this steel in the composite materials varied in the range from 20 up to 80%. The numerical simulations were performed for two structure types: a continuous media and a media filled with 2-mm-diameter balls. In both cases, the thickness of the protective shield was 10 mm. The protective parameter against ionizing radiation was the relative decrease of the absorbed dose of gamma radiation in the tissue equivalent phantom, which was located close to the protective shield. The changes of the absorbed gamma radiation were obtained for ⁵⁷Co and ⁶⁰Co sources. It was shown that the attenuation of the absorbed dose in the test composites are in the narrow interval and their dispersion does not exceed 10%. The continuous shield provided the 5-fold attenuation of the 122-keV ⁵⁷Co line, and likewise the ball-filled protection enabled 50% decreasing of the radiation dose. It was found, the attenuation of the radiation dose for the 1.33-MeV ⁶⁰Co line in the continuous composites was 5%, and in the media filled with balls was 3%. It is possible to achieve the 50%-attenuation for this energy when the thickness of the protective shield is more than 50 mm.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИМЕР-МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*В.Ф. Клепиков¹, Е.М. Прохоренко¹, В.В. Литвиненко¹, А.А. Старцев¹,
А.А. Захарченко², М.А. Хажмуратов²*

*¹Институт электрофизики и радиационных технологий НАН Украины,
Харьков, Украина;*

²ННЦ ХФТИ, Харьков, Украина

Методом математического моделирования с применением пакета Geant4 v.4.9.6p03 исследованы радиационно-защитные свойства композитов на основе полистирола, армированного алюминия. Для увеличения поглощающей способности композита использовалась порошковая сталь Ст3сп. Рассмотрены композиционные материалы, в которых массовая составляющая стали была в диапазоне от 20 до 80%. Моделирование проведено для двух вариантов изготовления композита: в виде сплошного слоя и в виде шариков диаметром 2 мм. В обоих случаях толщина защитного слоя выбиралась равной 10 мм. Параметром эффективности

защиты от ионизирующего излучения выступает относительное уменьшение поглощенной дозы гамма-излучения в тканезквивалентном фантоме, который располагался сразу за защитным слоем. Изучалось изменение поглощенной дозы гамма-излучения для источников ^{57}Co и ^{60}Co . Показано, что величины ослабления поглощенной дозы композитами исследуемого состава находятся в узком диапазоне значений и их разброс не превышает 10%. Для линии 122 кэВ источника ^{57}Co сплошной слой обеспечивал пятикратное ослабление, слой из шариков – половинное ослабление дозы излучения. При изучении источника ^{60}Co было обнаружено, что ослабление дозы излучения для линии 1,33 МэВ в сплошных композитах составляло 5%, в насыпных – 3%. Половинное ослабление дозы для этой энергии можно достичь при толщине защитного слоя более 50 мм.

7.12. COMPARISON OF NEUTRON-PHYSICAL CHARACTERISTICS OF URANIUM TARGET OF ASSEMBLY "QUINTA" IRRADIATED BY RELATIVISTIC DEUTERONS AND ^{12}C NUCLEI

M.Yu. Artiushenko¹, A.A. Zhadan², V.A. Voronko¹, V.V. Sotnikov¹, A.A. Baldin², S.I. Tyutyunnikov², V.V. Chilap³

¹NSC KIPT, Kharkov, Ukraine;

²JINR, Dubna, Russia;

³Center of Physics and Technical Projects "Atomenergomash", Moscow, Russia and collaboration "Energy and transmutation of RAW"

E-mail: art@kipt.kharkov.ua

At the present time there are two main reasons preventing wide distribution of nuclear power: problem of disposal of spent nuclear fuel and fuel supply problem. One of the ways to solve this problem is using Nuclear Relativistic Technologies aimed at forming of the maximum hard neutron spectrum in natural or depleted massive uranium targets irradiated by high energy (2...10 GeV) beams of relativistic particles. This paper describes the neutron generation in massive natural uranium target (assembly "Quinta", $m_U \sim 500$ kg) irradiated by beams of relativistic deuterons and ^{12}C ions with energies of 2 and 4 AGeV at the accelerator Nuclotron (JINR, Dubna). The research was carried out using the activation technique. In this paper the reactions $^{nat}\text{U}(n,f)$, $^{238}\text{U}(n,\gamma)$, $^{238}\text{U}(n,2n)$ and $^{59}\text{Co}(n,x)$ were investigated. Using information of measured gamma-spectra spatial distributions of $^{238}\text{U}(n,\gamma)$, $^{nat}\text{U}(n,f)$ over the assembly were investigated. Moreover using this data, spatial distributions of spectral indices over the assembly were received. It is very useful data for researching, because it does not contain error due to error in total intensity of incident particles. Using received data the comparison of obtained experimental results in dependence on the energy of incident beam and type of particles was carried out. In this work a lot of reactions $^{59}\text{Co}(n,x)$ were investigated using gamma-spectra of cobalt detectors as well dependencies of incident deuteron energy of reaction rates ratios $^{59}\text{Co}(n,x)^{48}\text{V}/^{59}\text{Co}(n,p)^{59}\text{Fe}$ and $^{59}\text{Co}(n,x)^{44}\text{Sc}/^{59}\text{Co}(n,p)^{59}\text{Fe}$ were obtained. Analysis of this data has shown neutron spectrum hardening.