

ЯДРО-2023

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
ВОПРОСЫ И
ПРИЛОЖЕНИЯ

СБОРНИК ТЕЗИСОВ



РФЯЦ-ВНИИЭФ
РОСАТОМ

РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ



САРОВ 2023

Российский федеральный ядерный центр –
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики

Russian Federal Nuclear Center - VNIIEF

**73-я Международная конференция
по ядерной физике
«ЯДРО-2023:
фундаментальные вопросы и приложения»**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ABSTRACTS

Саров
2023

УДК 539.1
ББК 22.334, 22.383
М43

М43 73-я Международная конференция по ядерной физике «ЯДРО-2023: фундаментальные вопросы и приложения» : тезисы докладов / сост. Ляскина Е. Ю. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2023, 347 с., ил.

В сборник включены тезисы докладов 73-й Международной конференции по ядерной физике «ЯДРО-2023: фундаментальные вопросы и приложения», подготовленные учеными и специалистами ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», НИЦ «Курчатовский институт», НИИЯФ МГУ, ОИЯИ, ВГУ, МГУ имени М. В. Ломоносова, ИЯИ РАН, МИФИ, ФГУП «ВНИИА», ИПФ РАН, Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, СПбГУ, ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ», АО «Радиевый институт им. В. Г. Хлопина», ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», ФГАОУ ВО «СВФУ им. М. К. Аммосова» и др.

УДК 539.1
ББК 22.334, 22.383

**73-я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ЯДЕРНОЙ ФИЗИКЕ «ЯДРО-2023: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
И ПРИЛОЖЕНИЯ»**

Саров, 9–13 октября 2023 г.

Организатор: Российский федеральный ядерный центр –
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики

Hosting Institution: Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Research Institute
of Experimental Physics

Председатель оргкомитета

Костюков В. Е. – директор РФЯЦ-ВНИИЭФ

Organizing Committee Chairman

Valentin E. Kostyukov – Director of RFNC-VNIEF

Заместители председателя оргкомитета

Соловьев В. П. – научный руководитель
РФЯЦ-ВНИИЭФ – директор ИТМФ

Organizing Committee Vice-Chairmen

Vyacheslav P. Solovyev – Scientific Director of
RFNC-VNIEF, Director of Institute of
Theoretical and Mathematical Physics
Nikolay V. Zavyalov – Director of Institute of
Nuclear and Radiation Physics, RFNC-VNIEF,
member-corr. of RAS

Завьялов Н. В. – директор ИЯРФ, член-корр.
РАН

Председатель программного комитета

Воронцов С. В. – первый заместитель
директора ИЯРФ

Program Committee Chairman

Sergey V. Vorontsov – Chairman Deputy
Director of Institute of Nuclear and Radiation
Physics, RFNC-VNIEF

Члены программного комитета:

Боос Э. Э. (НИИЯФ МГУ, Москва)
Варламов В. В. (МГУ, Москва)
Власников А. К. (СПбГУ, Санкт-Петербург)
Горшихин А. А. (ВНИИЭФ, Саров)
Григоренко Л. В. (ОИЯИ, Дубна)
Гурбич А. Ф. (ФЭИ, Обнинск)
Девяткин А. А. (ВНИИЭФ, Саров)
Зеленская Н. С. (НИИЯФ МГУ, Москва)
Кадменский С. Г. (ФГБОУ ВО «ВГУ»,
Воронеж)
Митропольский И. А.
(ПИЯФ, Санкт-Петербург)
Нефёдов Ю. Я. (ВНИИЭФ, Саров)
Скобелев Н. К. (ОИЯИ, Дубна)
Смердов В. И. (ВНИИЭФ, Саров)
Тельнов А. В. (ВНИИЭФ, Саров)
Черняев А. П. (НИИЯФ МГУ, Москва)
Таова С. М. (ВНИИЭФ, Саров)

Program Committee Members

Boos E. E. (Russia)
Varlamov V. V. (Russia)
Vlasnikov A. K. (Russia)
Gorshihin A. A. (Russia)
Grigorenko L. V. (Russia)
Gurbich A. F. (Russia)
Devyatkin A. A. (Russia)
Zelenskaya N. S. (Russia)
Kadmenskiy S. G. (Russia)
Mitropolskiy I. A. (Russia)
Nefyodov U. Y. (Russia)
Skobelev N. K. (Russia)
Smerdov V. I. (Russia)
Telnov A. V. (Russia)
Chernyaev A. P. (Russia)
Taova S. M. (Russia)

However, at the same time, there are significant difficulties in flows control with «micro-flow rates». Complexities of that nature lead to the need to solve problems, not only with maintaining a high degree of target components extraction, such as uranium, plutonium, etc. from technological solutions, but also with ensuring the nuclear purity of the final chemical concentrates. These specified problems can be solved by strictly controlling the concentration of the target components in the solutions in all technological phase.

Studies in [1] have shown that the concentration distribution profile across the process facility is not uniform. Concentrations of the target components must therefore be determined not only in the «head» apparatus, but also on the flow. Given the nuclear hazard of the production, non-destructive analysis (NDA) methods should be the basis for quantitative and qualitative analysis.

One of the most informative methods related to NDA is densitometry. Nevertheless, despite its widespread use, this method has its own significant limitations. The presence of limitations has led to the necessity of additional laboratory and computer-aided research of application possibility of densitometry to process solutions control of extraction refining processes on a flow not only in static, but also in dynamic modes.

References

1. Zelenetskaya E. P. Computer-aided model of extruction unit management system of refinery plant / E. P. Zelenetskaya, A. G. Goryunov // Scientific and Technical Volga region Bulletin. – 2019. – №9. – P. 54-58. – ISSN 2079-5920.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СПЕКТРА УСКОРИТЕЛЯ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ИЗМЕРЕННЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯМ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ В ОПОРНОМ МАТЕРИАЛЕ

С. А. Золотов, А. П. Черняев, У. А. Близнюк, Ф. Р. Студеникин, П. Ю. Борщegovская, А. Д. Никитченко, Н. А. Антипина, А. А. Николаева, Н. Д. Кречетов, С. А. Соколов

Московский Государственный Университет имени М. В. Ломоносова, 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1, +7 (495) 939-41-60, zolotov.sa15@physics.msu.ru

Сегодня дозиметрическое планирование промышленной радиационной обработки (*PO*) осуществляется с помощью пленочной дозиметрии, погрешность которой достигает 15 % [1]. Из-за этого данный подход может быть неприменим для планирования *PO* объектов, чувствительных к точности измерения глубинного распределения поглощенной дозы *PDD* [2]. Альтернативой выступает применение компьютерного моделирования для планирования *PO*, но данный метод критически зависит от точности знания энергетического спектра ускорителя.

В данной работе предлагается алгоритм восстановления энергетического спектра ускорителя по экспериментально измеренному *PDD* в эталонном материале. Основная идея алгоритма заключается в подборе взвешенной комбинации *PDD* от моноэнергетических электронов в эталонном материале, максимально близкой к экспериментально измеренному распределению. Для проверки алгоритма на медицинском ускорителе Varian TrueBeam с помощью ионизационных камер Semiflex 3D и Roos Chamber, обеспечивающих точность 0.5 %, были экспериментально измерены *PDD*, создаваемые электронами с энергией 6 и 9 МэВ в воде, твердой воде и алюминии. Опорные данные, необходимые для работы алгоритма, были рассчитаны с помощью компьютерного моделирования с использованием инструментария Geant4.

Верификация алгоритма проводилась путем сравнения восстановленных *PDD* в целевых материалах, рассчитанных с помощью разработанного алгоритма по экспериментально измеренным глубинным дозовым распределениям в опорных материалах, с экспериментально измеренными распределениями в целевых материалах. Расхождение между рассчитанными и экспериментальными данными составило не более 5 %, что говорит о корректной работе алгоритма. Также алгоритм показал устойчивость решения при искусственном внесении в экспериментальные данные погрешности до 30 %.