

(рисунок 1), что изменение эффективного коэффициента размножения нейтронов для различных загрузок топлива на начало кампании (1,18...1,4) оказывает слабое влияние на значение глубины выгорания ядерного топлива (61,1...69,3 МВт·сут/кг).

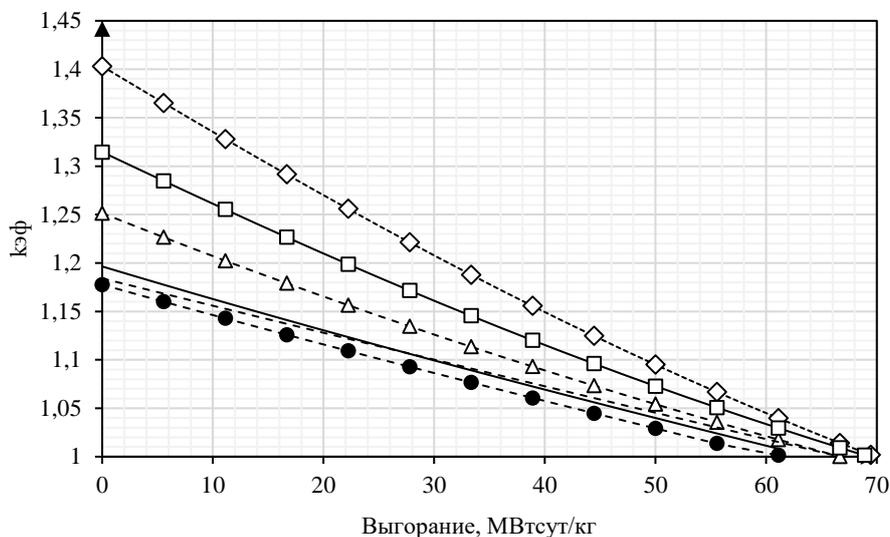


Рисунок 4.8 – Изменение кэф при выгорании топлива для различных загрузок:  
 — Базовый 1; - - - Базовый 2; - - - Отн. Чист. Pu-239; — ВВЭР без выдержки;  
 - - - ВВЭР 60 лет; - - - БН

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ошканов Н.Н., Носиков Ю.В., Баканов М.В., Леонтьев Н.П., Карпенко А.И. О сооружении энергоблока №4 Белоярской АЭС с реактором БН-800.// Известия ВУЗов, ядерная энергетика, 2005 г. – 10-12 с.
2. Каграманян В.С., Крячко М.В. Эквивалентирование изотопов плутония для расчета баланса топлива и характера изменения реактивности в быстром реакторе.// ВАНТ.Серия: Ядерно-реакторные константы, 2015г – 5-17 с.

### ИЗМЕРЕНИЕ ГЛУБИННЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ДОЗ КЛИНИЧЕСКОГО ПУЧКА ЭЛЕКТРОНОВ В HIPS ПЛАСТИКЕ

А.А. Красных, И.А. Милойчикова, С.Г. Стучебров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [angelina12021993@gmail.com](mailto:angelina12021993@gmail.com)

На сегодняшний день пучки электронов нашли широкое применение в медицинской практике [1]. При проведении курса лучевой терапии к форме полей и их характеристикам предъявляются очень высокие требования в связи с возможными последствиями лечения. Для формирования клинического пучка электронов используют сложную систему металлических фольг и коллиматоров. Такой подход имеет основной недостаток в том, что не учитывает анатомические особенности пациента. В связи с чем, существует необходимость в разработке метода для формирования пучка сложной формы, который позволит повысить эффективность лечения онкологических заболеваний и уменьшить негативные последствия лучевой терапии. Метод формирования электронных пучков путем создания фильтрующих элементов из пластиков технологиями послойного наплавления был предложен в работах [2-4].

Целью данной работы стало проведение экспериментальных исследований и обработка полученных результатов по формированию клинического пучка электронов тестовым образцом, изготовленным методом послойного наплавления из HIPS пластика.

В рамках данной работы были теоретически рассчитаны глубинные распределения доз электронов с энергиями 6, 12 и 18 МэВ в HIPS пластике. В ходе экспериментальных исследований в качестве источника пучка электронов медицинского назначения был использован клинический ускоритель Siemens "Oncor", в качестве детектора – рентгенографические пленки ЕВТЗ. Были обработаны экспериментально полученные данные и проведен сравнительный анализ между ними и теоретически рассчитанными глубинными распределениями доз электронов в HIPS пластике.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климанов В. А. Физика ядерной медицины. – 2012.
2. Cherepennikov Y. M. , Stuchebrov S. G. , Danilova I. B. , Miloichikova I. A. Method of forming profiles of arbitrary electron beams // Radiation from Relativistic Electrons in Periodic Structures (RREPS-15): Book of Abstracts of XI International Symposium, Saint Petersburg, September 6-11, 2015. - Tomsk: TPU Publishing House, 2015 - p. 47
3. Miloichikova I. A. , Stuchebrov S. G. , Danilova I. B. , Naumenko G. A. Simulation of the microtron electron beam profile formation using flattening filters // Physics of Particles and Nuclei Letters. - 2016 - Vol. 13 - №. 7. - p. 890-892
4. Miloychikova I. A. , Krasnykh A. A. , Danilova I. B. , Stuchebrov S. G. , Kudrina V. A. Formation of electron beam fields with 3D printed filters // AIP Conference Proceedings. - 2016 - Vol. 1772, Article number 060018. - p. 1-7

#### МОНИТОРИНГ ДОЗЫ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПУЧКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕЙТРОН-ЗАХВАТНОЙ ТЕРАПИИ НА БАЗЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО РЕАКТОРА ИРТ-Т

С.И. Крылов, М.Н. Аникин, А.Г. Наймушин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [sik5@tpu.ru](mailto:sik5@tpu.ru)

Нейтрон-захватная терапия «НЗТ» с использованием борсодержащих препаратов является одним из наиболее сложных методов лечения рака. Было обнаружено, что В-10 эффективно поглощает эпитепловые нейтроны. Сразу же после захвата нейтрона ядро В-10 становится В-11, которое сразу распадается на ядро Li и альфа-частицу. Главной задачей при выполнении НЗТ является достижение необходимого терапевтического эффекта с минимальным повреждением здоровых клеток при облучении. Особенностью метода является селективное воздействие на клетки опухоли заряженными частицами с высокой биологической эффективностью. Именно альфа-частица с невысоким пробегом в биологической ткани «порядка 8-12 мкм» повреждает опухолевые клетки, не затрагивая здоровые. Эффективность использования нейтронов ограничена малой глубиной и может простираться до 8-10 см., поэтому недостаточна для терапии глубоко расположенных опухолей. С учетом этого, клинические исследования показали, что НЗТ позволяет лечить глиобластомы мозга и метастазы меланомы [1].

Большинство установок, используемых в настоящее время для НЗТ, представляют собой исследовательские реакторы, которые были модифицированы для этого применения. Разрабатываются также источники нейтронов на базе различных ускорителей заряженных частиц. На базе Томского исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т разрабатывается экспериментальная установка нейтрон-