

нетат натрия ($\text{Na}^{99\text{mTcO}_4}$) и гидролизированный восстановленный технеций-99м (ГВТ).

Второй этап работы включал в себя исследования по определению РХЧ препарата PSMA-HYNIC- $^{99\text{mTc}}$ в зависимости от температуры и времени инкубации при синтезе препарата.

В результате проведенных исследований разработана методика, которая позволяет с применением двух хроматографических сред сделать точную оценку содержания в полученном РФП радиохимических примесей не восстановленного $^{99\text{mTc}}(\text{VII})$ и гидролизованного оксида $^{99\text{mTcO}_2}$, методом тонкослойной хроматографии. Также найдены оптимальные условия инкубации при синтезе препарата PSMA-HYNIC- $^{99\text{mTc}}$.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ И НАВЕДЕННОЙ АКТИВНОСТИ В ПАКЕТЕ GEANT4

Кузьменко А.С.¹

*Научные руководители: Жемчугов А.С.², к.ф.-м.н., зам. начальника
отдела ЛЯП, Тимченко С.Н.¹, к.т.н., доцент*

*¹Томский политехнический университет,
634050, Россия, г.Томск, пр.Ленина, 30*

*²Объединенный институт ядерных исследований,
141980, Россия, г. Дубна, ул.Жолио-Кюри, 6*

E-mail: ask147@trp.ru

Расчет защиты от ионизирующих излучений является необходимой частью при проектировании различных установок с источником излучения. Существующие методы расчета предназначены, как правило, для ядерной энергетики, где энергии излучения значительно ниже энергий, достигаемых в ускорительных техниках. Одним из программных средств, позволяющим моделировать высокоэнергичные частицы в условиях сложной геометрии установки, является пакет GEANT4 [1], однако, в нем отсутствуют встроенные методы для определения эффективной дозы и наведенной активности. Разработанное программное обеспечение с использованием пакета GEANT4 [1] позволяет провести моделирование распределения в пространстве эффективной дозы и наведенной активности.

Моделирование эффективной дозы проведено по коэффициентам перевода флюенса частиц в эффективную дозу по данным [2], которые содержат коэффициенты вплоть до 10 ГэВ. Верификация моделирования дозы проведена по аналитическому расчету по гамма постоянной распада изотропного источника Co^{60} в воздухе. Получено хорошее согласие результатов моделирования и аналитического расчета.

С помощью встроенных методов GEANT4 [1] реализован вывод данных для определения наведенной активности: количества образованных радионуклидов, названия радионуклида, процессе образования и среднего времени жизни в секундах. Из полученных данных рассчитывается наведенная активность по закону радиоактивного распада. Верификация выполнена сравнением результатов моделирования и расчета для реакции радиационного захвата при получении Mo^{99} в ядерных реакторах. Эффективные сечения реакции взяты из базы данных ENDF-VIII.0 [3]. Полученные результаты моделирования наведенной активности при энергиях нейтронов 0,1, 0,5 и 1 МэВ не превышают 5 % отклонение от аналитического расчета.

Список использованной литературы

1. Agostinelli S. et al. Geant4 – a simulation toolkit. NIM A (2003). Vol. 506, № 3, p.250.
2. ICRP, 2010. Conversion Coefficients for Radiological Protection Quantities for External Radiation Exposures. ICRP Publication 116. Ann. ICRP 40(2–5).
3. Evaluated Nuclear Data File (ENDF) // Nuclear Data Services URL: <https://www-nds.iaea.org/exfor/endl.htm> (дата обращения: 25.10.2023).

ОПТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НАНОЧАСТИЦ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ

Евстратенко А.С., Огородников С.А., Атутова Я.Е.

*Научный руководитель: Мышкин В.Ф., д.ф.-м.н., профессор ТПУ
Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: ase35@tpu.ru*

Лазеры используются при сварке или резке деталей, очистке поверхности. При этом образуется облако пара, из которого формируются наночастицы. Образующееся облако экранирует излучение, что уменьшает эффективность лазерной обработки. Ослабляющая способность аэрозоля зависит от размеров частиц. Поэтому актуальна задача контроля размеров наночастиц. Из-за коагуляции, для наночастиц перспективны безотборные методы.

Методы лазерной диагностики аэрозолей содержат 3 группы, отличающиеся диапазоном определяемых размеров. Для исследования наночастиц используется метод спектральной прозрачности (МСП), в котором регистрируется коэффициент пропускания. Дисперсность аэрозоля определяют из решения обратной задачи, с использованием спектра коэффициентов пропускания.