

$E_\gamma = 2.615$ МэВ коррелированы во времени с γ – квантами с энергией $E_\gamma = 0.583$ МэВ, т. е. они возникают в каскаде при β^- – распаде ^{208}Tl в ^{208}Pb . Этот факт позволяет дополнительно использовать метод совпадений. Приведены результаты тестирования различных сцинтилляционных детекторов с применением метода совпадений и прямого счетного метода.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ТСХ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОХИМИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ
РАДИОФАРМПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ПРОСТАТ-СПЕЦИФИЧЕСКОГО
МЕМБРАННОГО АНТИГЕНА (PSMA), МЕЧЕННОГО ИЗОТОПОМ $^{99\text{m}}\text{Tc}$**

Клименко Ю.Д., Шелихова Е.А.

*Научный руководитель: Стасюк Е.С.
старший научный сотрудник, к.т.н.
Томский политехнический университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: yuliaklim1207@mail.ru*

Высокие показатели заболеваемости раком предстательной железы (РПЖ) – являются серьезной проблемой, поэтому ранняя диагностика первичной опухоли является актуальной задачей современной медицины. Простат специфический мембранный антиген (PSMA) высоко экспрессируется во всех типах рака предстательной железы, что делает PSMA потенциальной молекулярной мишенью для выявления локализованного и метастатического рака предстательной железы. На данный момент изотоп $^{99\text{m}}\text{Tc}$ является наиболее доступным диагностическим радионуклидом, поэтому радиофармпрепарат (РФП) на основе PSMA, меченного изотопом $^{99\text{m}}\text{Tc}$, представляет собой перспективный и надежный метод диагностики РПЖ.

Одной из основных характеристик качества любого радиофармпрепарата является его радиохимическая чистота (РХЧ). Для определения РХЧ чаще всего применяют методы тонкослойной хроматографии (ТСХ) на пластинах силикагеля. Скорость движения различных химических форм радионуклида относительно неподвижной фазы оказывается различной, и за счет этого происходит разделение примесей и основной формы РФП.

Целью работы на первом этапе было проведение исследования по подбору подходящих хроматографических сред для определения РХЧ радиофармпрепарата PSMA-HYNIC- $^{99\text{m}}\text{Tc}$. Основным критерием в выборе хроматографических сред являлась возможность разделения двух основных примесей, образующихся при синтезе РФП. Это не восстановленный и не вступивший в реакцию комплексообразования пертех-

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

Второй этап работы включал в себя исследования по определению РХЧ препарата PSMA-HYNIC- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 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 $^{99\text{m}}\text{Tc(VII)}$ и гидролизованного оксида $^{99\text{m}}\text{TcO}_2$, методом тонкослойной хроматографии. Также найдены оптимальные условия инкубации при синтезе препарата PSMA-HYNIC- $^{99\text{m}}\text{Tc}$.

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@tpu.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.