

## Список использованной литературы

1. Thibaud Le Noblet – Latest results from NEMO-3 and commissioning status of the SuperNEMO demonstrator – TAUP 2017
2. S.W. Finch and W. Tornow – Search for two-neutrino double- $\beta$  decay of  $^{96}\text{Zr}$  to excited states of  $^{96}\text{Mo}$  – PHYSICAL REVIEW C 92, 045501 (2015)

## МЕТОД ПАСПОРТИЗАЦИИ ОДНОРОДНОСТИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КРУПНОБЛОЧНЫХ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫХ ДЕТЕКТОРОВ С ПОМОЩЬЮ РАДИОАКТИВНОГО ИСТОЧНИКА

Неволин Н.Р.

*Научный руководитель: Гоголев А.С., к.ф.-м.н.  
Томский политехнический университет,  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30  
E-mail: nrn5@tpu.ru*

В астрофизике большую роль играют наземные телескопы для регистрации широких атмосферных ливней (ШАЛ) высоких и сверхвысоких энергий. Для понимания природы источников космических лучей (КЛ) высоких энергий необходимо изучение энергетического спектра космических лучей вблизи Земли. В качестве детекторов телескопов, как правило, применяются крупноблочные сцинтилляционные детекторы с площадью регистрации  $1 \text{ м}^2$  и более, а общая площадь телескопа может достигать тысячи  $\text{м}^2$ . Для того чтобы измерить энергию КЛ, необходимо измерить с хорошей точностью количество зарегистрированных частиц в каждом детекторе телескопа. Это накладывает высокие требования на однородность чувствительности детектора по площади.

Для того чтобы определить однородность чувствительности детектора, необходимо экспериментально измерить «отклик» детектора на космический мюон (главная составляющая ШАЛ) по площади с шагом  $\leq 10 \text{ см}$ . Это составит порядка 80 точек на  $1 \text{ м}^2$ . Как правило, такая задача решается с помощью триггерных сцинтилляционных детекторов мюонов с площадью  $10 \times 10 \text{ см}$ . Учитывая низкую интенсивность космических мюонов на уровне моря, длительность сканирования по площади одного детектора может составить  $> 46$  часов. Предлагается новый счетный метод тестирования однородности чувствительности сцинтилляторов площадью  $\geq 1 \text{ м}^2$ . Для реализации метода, использован источник альфа-частиц и  $\gamma$  – квантов изотоп  $^{232}\text{Th}$ .  $^{232}\text{Th}$  из всех долгоживущих радиоактивных изотопов испускает  $\gamma$  – кванты самых больших энергий, вплоть до энергии  $E_\gamma = 2.615 \text{ МэВ}$ . Кроме того,  $\gamma$  – кванты с энергией

$E_\gamma = 2.615$  МэВ коррелированы во времени с  $\gamma$  – квантами с энергией  $E_\gamma = 0.583$  МэВ, т. е. они возникают в каскаде при  $\beta^-$  – распаде  $^{208}\text{Tl}$  в  $^{208}\text{Pb}$ . 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-