

ГАММА-ЛОКАТОР ДЛЯ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Ягнюкова А.К., Болоздыня А.И.,
Канцеров В.А., Сосновцев В.В.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Москва, Россия,
yagn.anastasia@gmail.com

Гамма-локатор – это миниатюрный детектор гамма-излучения на основе сцинтилляционного кристалла $\text{LaBr}_3:\text{Ce}$ и кремниевого фотумножителя, предназначенный для использования в ядерной медицине с целью определения в режиме реального времени пространственного распределения радиоактивных фармацевтических препаратов в теле человека.

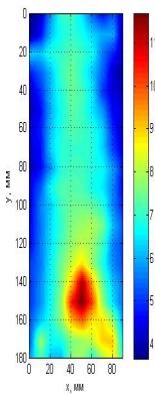


Рис.1. Восстановленное изображение распределения накопления РФП в животном

Существуют две основные области применения гамма-локатора: интраоперационный поиск «сторожевых» лимфатических узлов и неинвазивное сканирование поверхности тела пациента. В первом случае радиофармпрепарат перед операцией вводят в тело пациента, и хирург во время удаления опухоли проверяет лимфатические узлы на наличие метастаз. Во втором случае с помощью гамма-локатора обнаруживают опухоли, расположенные поверхностно, и определяют их границы с высокой точностью.

Выбор кремниевого фотоумножителя (SiPM) в качестве фотоприемника гамма-локатора обусловлен его высокой эффективностью регистрации, небольшим напряжением смещения, компактными размерами и высоким коэффициентом усиления. Экспериментальные исследования показали, что сцинтиллятор $\text{LaBr}_3:\text{Ce}$, упакованный совместно с SiPM в непрозрачную герметичную сборку, обеспечивает энергетическое разрешение 6,9% на линии 662 кэВ.

Гамма-локатор оснащен разъемом USB для передачи данных на персональный компьютер, однако предусмотрен режим автономной работы при использовании литий-ионного аккумулятора. Индикация данных производится при помощи акустического сигнала и цифрового дисплея.

Измерены основные технические характеристики гамма-локатора с использованием источника гамма-излучения Co-57 (126 кэВ, 133 кэВ). Пространственное разрешение – минимальное расстояние между двумя точечными источниками гамма-квантов, излучение которых может быть проанализировано по отдельности – составило 8 мм. Угловое разрешение составило 26 градусов. Чувствительность прибора составила 12 имп/с/кБк.

Гамма-локатор был испытан в режиме визуализации *in vivo* на лабораторной крысе, которой был введен радиофармпрепарат “Технефит”. Спустя три часа после введения радиофармпрепарат накопился преимущественно в мочевом пузыре, размеры которого составляют примерно 1 см, что позволило испытать прибор в условиях, близких к реальным условиям применения.