

Рецензия на проект  
**"Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и  
прикладных исследований"**  
(руководитель проекта Г.А. Шелков, ЛЯП ОИЯИ)

Предлагаемый проект направлен на решение методических и технологических задач, связанных с разработкой и созданием нового типа координатных детекторов ионизирующего излучения – гибридных пиксельных приборов (сенсоров), чувствительные элементы которых изготовлены из кремния (Si), арсенида галлия легированного хромом (GaAs:Cr) и теллурида кадмия (CdTe).

Актуальность проекта обусловлена тем, что в настоящее время на основе гибридных пиксельных детекторов создаются калориметрические и координатные системы экспериментальных установок с высокими энергетическим и пространственным разрешениями, а также с хорошим быстродействием. Кроме того, детекторы, разрабатываемые для экспериментов в физике частиц, также находят применение в медицине и прикладных исследованиях. Так сенсоры на основе широкозонных полупроводников (GaAs:Cr, CdTe), обладающих высокой эффективностью регистрации  $\gamma$ -квантов с энергией  $\sim 50$  кэВ, можно использовать для визуализации рентгеновских изображений (рентгеновской томографии). Благодаря малому размеру пикселя и режиму счета одиночных фотонов, указанные детекторы позволяют определять структуры различных объектов с высоким пространственным разрешением ( $< 1$  мм) при низком уровне шумов.

В рамках выполнения рассматриваемого комплекса исследований в 2017-2020г.г. коллективом были получены следующие основные результаты:

– Исследована радиационная стойкость детекторов на основе GaAs:Cr и Si на пучках электронов с энергией 20 МэВ (ускоритель ЛИНАК-200 ОИЯИ). Показано, что GaAs:Cr детекторы при комнатной температуре сохраняют эксплуатационные характеристики при поглощенной дозе 1.5 МГр, в то время как Si детекторы практически полностью деградируют.

- В составе международной коллаборации FCAL выполнены работы по созданию компактных электромагнитных калориметров, способных работать в полях высокой радиационной нагрузки вблизи пучка высокой светимости. Интерес к этим исследованиям обусловлен планами сооружения будущих электрон-позитронных коллайдеров (ILC, CLIC и др.). Группа ЛЯП ОИЯИ занимается разработкой калориметрического модуля на основе Si сенсора и электроники считывания, а также тестированием аппаратуры на пучках электронов в DESY.

Достижением авторов является разработка в составе международной коллаборации Medipix детектирующих устройств, состоящих из GaAs:Cr сенсора и уникальных гибридных пиксельных микросхем. Как было указано выше, такие приборы позволяют получать в ускорительных экспериментах координатную, энергетическую и временную информацию о регистрируемой

частице с высокой точностью, а также они могут найти широкое применение при разработке медицинского оборудования. Необходимо указать, что участие в коллаборации Medipix позволило группе ЛЯП ОИЯИ получить доступ к технической документации, необходимой для проведения собственных разработок с использованием таких регистрирующих систем на основе новейшей микросхемы этой серии – Medipix4. К важнейшим планируемым результатам проекта следует отнести разработку на базе гибридных пиксельных детекторов прототипа компьютерного медицинского томографа (МТ), включая создание полного комплекта программного обеспечения для управления работой МТ, обработки и визуализации результатов сканирования.

Результаты, полученные в рамках рассматриваемой работы, широко известны российскому и зарубежному научному сообществу. Проект имеет высокую научно–практическую значимость и вносит существенный вклад в развитие полупроводниковой методики регистрации ядерных излучений.

На основании вышеизложенного, считаю, что представленный проект может быть успешно реализован, финансовые затраты на реализацию проекта обоснованы, и он, несомненно, заслуживает поддержки в полном объеме и продления.

Гуров Юрий Борисович,  
д.ф.м.н.,  
главный научный сотрудник  
Национального исследовательского  
ядерного университета «МИФИ»  
тел. +7(916) 9665803  
e-mail: [gurov54@mail.ru](mailto:gurov54@mail.ru)

