

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию Чуликова Владимира Владимировича

«Реконструкция странных и очарованных частиц в столкновениях релятивистских ядер на установке NICA-MPD»

Возрождение научного потенциала Российской Федерации в области современной экспериментальной физики, требующей значительных финансовых затрат, связано с выполнением ряда проектов класса «mega science» на территории РФ. В настоящее время два из них уже получили господдержку на создание крупных установок вокруг модернизированного реактора ПИК в Гатчине и вновь создаваемого ускорительно-накопительного комплекса NICA в Дубне. Ряд других мега-проектов в Новосибирске, Нижнем Новгороде и др. находятся в стадии, близкой к принятию решений на финансирование. Считается, что привлечение лучших молодых кадров к этим проектам поможет вернуть стране передовые позиции в экспериментальной физике, значительно ей утерянные в ходе социальных потрясений конца 20 века. Вхождение молодых сил в атмосферу наиболее передовых технологий, развиваемых мировым сообществом, безусловно – прямой путь для осуществления этого стратегического плана.

В этом смысле рецензируемая работа Чурикова по развитию математического моделирования проектируемого внутреннего трека установки NICA-MPD, выполненная в соответствии с заданием ЛФВЭ ОИЯИ, полностью соответствует указанной выше стратегии.

С точки зрения фундаментальной науки столкновение тяжелых ионов высоких энергий вот уже более 30 лет остается весьма актуальной задачей, так как, несмотря на весь колоссальный объем экспериментальных данных полученных и в США (RHIC), и в Западной Европе (CERN) большими международными сотрудничествами, однозначного ответа об образовании гипотетического нового состояния материи типа кварк-глюонной плазмы в таких столкновениях все еще не получено. На сегодня официально признано главенствующее значение эксперимента в этой области физики, что обуславливает своевременность развития новых экспериментальных установок и перехода к экспериментальному исследованию области фазового пространства с повышенной барионной плотностью. Сегодня считается, что именно эта область доступна для существования новых экзотических форм материи, возможно образующихся на ранней стадии реакции на короткое время, а переход к регистрации частиц-пробников, содержащих тяжелые странные и очарованные кварки, считается приоритетным. Выделение таких весьма редких частиц, странных гиперонов (Λ_0 , Ξ^- , Ω) и частиц с «открытым» очарованием (D^0 и Λ_c^+) среди значительного фона вторичных частиц – весьма сложная задача, решение которой становится возможным только при использовании как самых современных методов регистрации продуктов реакции, так и развития специального математического аппарата, используемого для фильтрации и анализа экспериментальных данных такого рода. Последняя задача и явилась краеугольным камнем проблематики работы Чуликова.

Внутренний трекер установки NICA-MPD планируется построить на новейших монолитных активных пиксельных сенсорах, изготовленных по технологии CMOS SOI («кремний на изоляторе»). Он будет обладать рекордным пространственным разрешением (5 мкм), улучшенной радиационной устойчивостью (1 Мрад) и существенно исправленным быстродействием (100 kHz) считывания данных за счет размещения большей части электроники в теле самого сенсора. По всей видимости, именно эти революционные сенсоры лягут в основу построения будущих установок, предлагая резкое уменьшение затрат на них за счет низкой цены сенсоров высочайшего разрешения, что приведет к уменьшению размеров установок без деградации их качества.

Технология разработана большим коллективом специалистов из разных стран, объединившихся для задачи модернизации внутренней трековой системы установки ALICE в CERN. На сегодняшний день именно она является наиболее перспективной для решения поставленной задачи – выделения вторичных распадов очарованных частиц в условиях большого фона. Дирекции ОИЯИ и CERN подписали соглашение о передаче этой технологии на NICA, и перед нами теперь стоит большая работа по адаптации технических решений ALICE для MPD. Первый шаг на этом пути – проведение компьютерных симуляций с целью оптимизации устройства. Эта работа и начата в диссертации В.В. Чуликова, и хотя она и не доведена до конца (публикации), можно смело утверждать, что в работе сделан большой задел, позволяющий с уверенностью предположить, что конечный результат будет получен уже в этом году, а сам диссертант, по тем результатам, что уже получены в его диссертационной работе, достоин присуждения звания магистра по направлению «Физика» и может быть рекомендован к продолжению этого исследования уже в статусе аспиранта СПбГУ.

Начальник отдела

кремниевых трековых систем ЛФВЭ ОИЯИ

(к.ф.-м.н.)



Ю.А. Мурин