

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Овчаренко Егора Владимировича «Разработка методов моделирования, сбора и анализа данных физических установок и их применение для детектора RICH эксперимента CBM», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики

Е.В. Овчаренко закончил с отличием факультет «Робототехника и комплексная автоматизация» МГТУ им. Баумана в 2012г, а в 2016 г. – очную аспирантуру НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики. С 2014г. Е.В. Овчаренко работает в ЛИТ ОИЯИ, занимая в настоящее время должность научного сотрудника сектора методов моделирования физических процессов и анализа данных наблюдений.

Научная деятельность Е.В. Овчаренко, начавшаяся в 2009г, связана с экспериментом CBM (Compressed Barionic Matter), строящемся на комплексе FAIR в Дармштадте. Еще будучи студентом, он начал разрабатывать подходы к гибкому и точному описанию геометрии экспериментальных установок. Методические наработки, реализованные в дипломном проекте, использовались в дальнейшем в работе над диссертацией

Характерными особенностями эксперимента CBM являются высокая частота ядерных взаимодействий тяжелых ионов (до $10^7/c$), большое количество частиц (до 1000), рождаемых в каждом взаимодействии, и значительное количество каналов считывания (более миллиона). Такие жесткие условия эксплуатации приводят к необходимости, с одной стороны, тщательно учитывать и минимизировать фоны, создаваемые вторичными частицами, для чего необходимо оптимизировать распределение материала в детекторах, а с другой стороны использовать современные системы сбора данных, позволяющие работать с быстрой самозапускающейся электроникой. В диссертации Е.В. Овчаренко достигнуты важные результаты по обоим упомянутым направлениям.

Задача детального описания геометрии для Монте-Карло моделирования физических экспериментов сложна и трудоемка. Существуют принципиальные ограничения, препятствующие автоматическому созданию такой геометрии на основе конструкторской документации. Этим определяется востребованность созданного при доминирующем участии Е.В. Овчаренко инструментария «CATIA-GDML Geometry Builder». Помимо облегчения построения сложной Монте-Карло геометрии, инструментарий позволяет автоматически осуществлять обратное преобразование геометрии из пакетов Geant4 и Root в САПР, что оказалось востребовано участниками рабочих групп различных экспериментов. В диссертации подробно описаны как принципы и подробности реализации инструментария, так и нетривиальные случаи его практических применений. В частности, для детектора RICH эксперимента CBM, с использованием разработанного инструментария и при участии Е.В. Овчаренко, были оптимизированы конструкции фокусирующих зеркал, и фоточувствительных камер, т.е. ключевых элементов прибора. Помимо этого, инструментарий оказался востребован экспериментами PANDA, CMS, R3B и некоторыми проектами меньшего масштаба.

Вторая часть работы была связана с введением в строй и исследованием прототипа системы считывания и сбора данных детектора CBM RICH, как в составе полнофункционального прототипа детектора RICH, так и на лабораторном стенде. Система включала в себя многоанодный ФЭУ Н12700, специально разработанную плату

передней электроники типа предусилитель-дискриминатор, разработанный для экспериментов FAIR высокоточный ВЦП в составе платы TRBv3, а также оборудование для концентрации и ввода данных в компьютер. Е.В. Овчаренко не только реализовал значительное количество программных модулей, обеспечивающих работу системы сбора данных, но и участвовал в проведении успешных пучковых тестов в ЦЕРН в роли ответственного за эту систему. Внимательная и систематическая обработка полученных данных позволила выяснить важные особенности работы различных элементов испытанного прототипа. Стоит отметить следующие оригинальные результаты: временное разрешение канала ВЦП в зависимости от метода упрощения процедуры калибровки счетчика точного времени; выявление причин искажения структуры спектра времени над порогом; методика измерения профиля высвечивания сместителя спектра при возбуждении именно черенковскими фотонами и продемонстрированное снижение вклада медленной компоненты по сравнению с лабораторными измерениями при возбуждении монохроматическим светом; анализ зависимости точности взаимной временной привязки от числа каналов, регистрирующих фотоны, принадлежащие одному событию; сравнительный анализ форм амплитудного спектра одиночных фотоэлектронов, полученных при считывании в одном случае значений амплитуд, а в другом – меток времени и изучение влияния низкоамплитудной части спектра на эффективность регистрации фотонов.

Хочу отметить, что подробное и систематическое изложение материала в диссертации делает ее хорошим пособием для введения в соответствующую проблематику как студентов-физиков, которым предстоит заниматься моделированием экспериментальных установок, так и студентов информационных и инженерных дисциплин, присоединяющихся к группе СВМ.

Опыт и знания, полученные Е.В. Овчаренко в ходе работы над диссертацией, оказались полезны и востребованы. В частности, Егор Владимирович вносит значительный вклад в разработку детектора нейтронов NeuRad для проекта EXPERT на FAIR, реализуемого в ЛЯР ОИЯИ.

Работа Е.В. Овчаренко была поддержана грантами ИЦ ФАИР-Россия, NIC4FAIR и другими, он был неоднократно приглашен в качестве эксперта по Монте-Карло геометрии и сбору данных в университеты Гиссена, Вупперталя, ГСИ и ЦЕРН.

Основные результаты диссертационной работы лично докладывались автором на 14 международных и всероссийских научных конференциях и семинарах. По результатам работы опубликованы 26 работ в научных журналах и отчетах, из них 14 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией.

Одновременно с работой над диссертацией Е.В. Овчаренко получил опыт преподавательской деятельности при проведении занятий для студентов и курсов повышения квалификации по моделированию в пакетах на основе FAIRRoot, по пакету «CATIA-GDML Geometry Builder» и по использованию САПР CATIAv5, а также в ходе консультаций студентам, выполняющим научно-исследовательские и дипломные работы в Международном университете Дубна и МГТУ им. Баумана.

За время работы над диссертацией Е.В. Овчаренко продемонстрировал способность глубоко разбираться в предмете исследования, целеустремленность и трудолюбие, он зарекомендовал себя высококвалифицированным молодым ученым, способным самостоятельно ставить и решать сложные научные и методические задачи.

Считаю, что диссертация Овчаренко Егора Владимировича «Разработка методов моделирования, сбора и анализа данных физических установок и их применение для детектора RICH эксперимента CBM» соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а он заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

Научный руководитель:
кандидат физ.-мат. наук,
С.н.с. ЛИТ ОИЯИ

Е-майл belogurov@jinr.ru

Тел. +7 49621 64544

141980, Жолио-Кюри 6,

г. Дубна, Московской области

Белогуров Сергей Геннадьевич

Подпись С.Г. Белогурова заверяю,
ученый секретарь ЛИТ ОИЯИ



Д.В. Подгайный