

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Дереновской Ольги Юрьевны “Методы и алгоритмы распознавания и реконструкции распадов  $J/\psi \rightarrow e^+e^-$  в эксперименте СВМ”, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности “05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ”.

Как научный руководитель, я знаю О.Ю. Дереновскую с ее студенческих лет и участвовал в ее становлении как молодого ученого. Еще в 2006 году на четвертом курсе Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова она занялась проблемами моделирования и обработки экспериментальных данных для эксперимента СВМ. С 2007 по 2010 гг. она училась в аспирантуре очной формы обучения Учебно-научного центра Объединенного института ядерных исследований. В течение указанного периода времени О.Ю. Дереновская получила необходимую специальную подготовку. В это же время была сформулирована тема и структура диссертации, выпущены первые статьи и намечен план работ по завершению диссертации.

Выбранное направление работы оказалось весьма актуальным и позволило создать математический и программный инструмент для проведения расчетов и определения эффективности реконструкции редких распадов  $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ , что является, в свою очередь, одной из ключевых задач эксперимента СВМ (Compressed Baryonic Matter). Главная проблема в рассматриваемой задаче состоит в крайне низком выходе событий, ожидаемых вблизи порога рождения  $J/\psi$  и в условиях интенсивного адронного фона, что накладывает жесткие требования к разрабатываемым математическим методам и вычислительным алгоритмам.

О.Ю. Дереновской развита методика реконструкции  $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ , включающая цепочку методов и алгоритмов, предназначенных для реконструкции траекторий и импульсов заряженных частиц, а также идентификации электронов и позитронов на основе информации, полученной с детекторов установки СВМ. В частности, с целью определения наиболее оптимального метода идентификации заряженных частиц детектором переходного излучения TRD, ею был проведен сравнительный анализ по выделению сигнальных событий (по числу отбираемых сигнальных событий и отношению «сигнал/фон») с помощью двух подходов: на основе искусственной нейронной сети (ИНС) и критерия согласия  $\omega_n^k$ . Показано, что оба метода обеспечивают практически одинаковую мощность, но при этом критерий  $\omega_n^k$  имеет ряд преимуществ по сравнению с методом на основе ИНС.

Среди полученных Дереновской О.Ю. результатов также стоит отметить предложенную систему признаков переменных, позволяющих максимально подавить фон и выделить интересующий нас сигнал. А разработанная процедура для выбора критических границ, разделяющих область сигнальных и фоновых событий, позволила наглядно оценить эффективность предложенных признаков переменных.

Соискателем показано, что развитые методы и специальные критерии отбора позволят с помощью установки СВМ за приемлемое время набрать достаточно

большую статистику  $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ .

Так как разрабатываемые методы должны быть не только быстрыми, но и эффективными, Дереновской О.Ю. была проведена оценка временных затрат, используемых алгоритмов с применением технологий векторизации и многопоточности. Важным результатом данного исследования явилась разработка быстрого и параллельного алгоритма на основе критерия  $\omega_n^k$ , а также выявление слабых мест в цепочке методов, требующих дальнейшей модернизации, что, в свою очередь, показывает направление для дальнейших исследований.

Научная новизна положений, выносимых на защиту, подтверждена публикациями в рецензируемых изданиях. Полученные результаты докладывались на международных и российских конференциях. Исследования, проводимые Дереновской О.Ю., неоднократно поддерживались грантами для молодых ученых и специалистов ОИЯИ, стипендией ЛИТ ОИЯИ им. М.Г. Мещерякова.

Разработанные алгоритмы и программные комплексы обладают практической ценностью. Они уже используются и будут использованы в дальнейшем в рамках эксперимента СВМ, а также могут быть применены при создании математического и программного обеспечения других экспериментальных установок.

В процессе работы над диссертацией О.Ю. Дереновская проявила высокую квалификацию, освоила многие современные методы математической физики и вычислительной математики. Кроме того, приобретенный опыт и умение активно работать в научном коллективе, дали ей возможность быстро справиться с вышеуказанными сложными задачами и довести дело до практической программной реализации.

Соискатель является вполне сложившимся ученым. Диссертация выполнена на высоком математическом и физическом уровне и полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности "05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ". Исходя из всего вышеизложенного и основываясь на результатах многолетней совместной работы, считаю, что О.Ю. Дереновская несомненно заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель,  
главный научный сотрудник ЛИТ ОИЯИ,  
доктор физико-математических наук  
04 февраля 2015 г.

В.В. Иванов

“Подпись Иванова В.В. заверяю”  
Ученый секретарь ЛИТ ОИЯИ,  
кандидат физико-математических наук

Д.В. Подгайный