



ПАСТАНОВА

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

14 января 2015 г. № 1

г. Мінск

г. Минск

О научном докладе «Открытие бозона Хиггса – научный прорыв 2012 года. Вклад белорусских ученых»

По итогам рассмотрения научного доклада заведующего лабораторией государственного научного учреждения «Институт физики имени Б.И.Степанова Национальной академии наук Беларуси» доктора физико-математических наук Курочкина Ю.А. «Открытие бозона Хиггса – научный прорыв 2012 года. Вклад белорусских ученых» Президиум Национальной академии наук Беларуси отмечает следующее.

4 июля 2012 г. в Европейском центре ядерных исследований (CERN) в г. Женеве (Швейцария) две крупнейшие международные коллаборации, названные в соответствии с наименованиями детекторов ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) и CMS (Compact Muon Solenoid) Большого адронного коллайдера (LHC), объявили об открытии частицы, свойства которой максимально близко совпадают с теоретически предсказанным бозоном Хиггса Стандартной модели частиц и их взаимодействий.

Открытие бозона Хиггса – одно из важнейших событий в истории физики элементарных частиц. Авторы механизма генерации масс частиц в результате спонтанного нарушения калибровочной симметрии, за что ответственен открытый скалярный бозон, физики-теоретики П.Хиггс и Ф.Энглера в 2013 году удостоены Нобелевской премии в области физики.

Соавторами публикаций в статьях об открытии новой частицы от обеих коллабораций (всего в каждой статье более 2 тысяч соавторов) являются 21 сотрудник научно-исследовательских организаций Республики Беларусь: А.А.Богуш, С.Н.Гаркуша, Ю.А.Кульчицкий, Ю.А.Курочкин, И.С.Сацункевич, П.В.Терешко (государственное научное учреждение «Институт физики имени Б.И.Степанова Национальной академии наук Беларуси»); И.Ф.Емельянчик, А.В.Литомин, В.В.Макаренко, В.А.Мосолов, А.В.Солин, П.М.Старовойтов,

Р.В.Стефанович, Х.Г.Суарес Ганзалес, В.А.Чеховский, Н.М.Шумейко, С.И.Януш (научно-исследовательское учреждение «Национальный научно-учебный центр физики частиц и высоких энергий» Белорусского государственного университета – НЦ ФЧВЭ БГУ); Р.Ф.Зуевский, М.В.Коржик, О.В.Мисевич, А.А.Федоров (научно-исследовательское учреждение «Институт ядерных проблем» Белорусского государственного университета – НИИ ЯП БГУ).

Экспериментальному открытию предшествовала огромная работа по созданию Большого адронного коллайдера и детекторов ATLAS и CMS, в которой белорусские физики принимали участие в тесном контакте с группой физиков и инженеров Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ, г. Дубна, Российская Федерация).

Сотрудники Института физики НАН Беларуси внесли существенный вклад в создание, введение в эксплуатацию и изучение свойств адронного железно-сцинтилляционного калориметра эксперимента ATLAS. С их участием проведена электромагнитная калибровка тайл-калориметра на данных облучения в пучках электронов с энергией 10–50 ГэВ, предложен и реализован метод локальной адронной калибровки калориметрического комплекса эксперимента ATLAS, который дал рекордное разрешение реконструкции адронов с энергиями 10–350 ГэВ. Теоретиками Института физики НАН Беларуси показано соответствие полученных и обработанных данных в проекте ATLAS по парным корреляциям в процессах протон-протонных столкновений с высокой множественностью рождающихся вторичных частиц гидродинамической модели Ландау-Биленького. Предложена модель адрона на основе геометрии трехмерного расширенного пространства Лобачевского и множественного рождения частиц, которая может быть увязана с гидродинамической моделью Ландау-Биленького. На детекторе ATLAS группой Института физики НАН Беларуси получены первые данные о корреляционных моментах распределения по множественности заряженных частиц в протон-протонных-столкновениях при энергиях 0,9 и 7 ТэВ. Они свидетельствуют о термализации процесса при исследуемых энергиях.

Сотрудники НЦ ФЧВЭ БГУ внесли существенный вклад в создание узлов и деталей детектора ATLAS. Именно через НЦ ФЧВЭ БГУ рядом предприятий Беларуси (МТЗ, МЗОР) были изготовлены и поставлены крупногабаритные детали калориметрической и магнитной подсистем детектора. Накануне пуска детектора ATLAS инженерами НЦ ФЧВЭ БГУ были осуществлены монтаж и тестирование низковольтных источников питания датчиков установки ATLAS. Весомый и общепризнанный вклад физики и инженеры НЦ ФЧВЭ БГУ внесли в разработку, создание, монтаж, наладку, тестирование, запуск и бесперебойное функционирование поглотителей и систем подвески

торцевых адронных калориметров (каждый из двух – весом более трехсот тонн) детектора CMS, а также в такой же цикл работ по электронике считывания сигналов передней мюонной станции CMS. При этом работы велись (и продолжают вестись уже на стадии модернизации детектора) с одной стороны – в тесной кооперации с коллегами из RDMS CMS коллаборации (сотрудничество ОИЯИ, России и стран-участниц ОИЯИ в проекте CMS), в сотрудничестве с CERN и многими другими зарубежными институтами-участниками проекта, а с другой стороны – в плотной научно-производственной кооперации с рядом предприятий и организаций Беларуси: МЗОР, Планар, Интеграл, ГНПО порошковой металлургии, НПЦ по материаловедению, БНТУ и другими. Физики НЦ ФЧВЭ БГУ внесли также вклад в расчеты, моделирование и обработку данных по идентификации фоновых процессов при обнаружении бозона Хиггса.

Сотрудниками НИИ ЯП БГУ совместно с российскими и коллегами из других стран разработана технология создания кристаллов для датчиков детекторов частиц высоких энергий. Ими также выполнен анализ работы кристаллической части электромагнитного калориметра эксперимента CMS при подготовке старта в условиях радиационного облучения детектора в экспериментальной точке X5 на LHC и проведена адаптация процедур измерения параметров кристаллов для запасного модуля цилиндрической части калориметра.

Участие белорусских ученых в проекте стало возможным благодаря тому, что в свое время были установлены тесные связи с Объединенным институтом ядерных исследований в г. Дубне (Российская Федерация), которые продолжают и в настоящее время. Этому, в частности, способствовали ушедшие из жизни академик Ф.И.Федоров, член-корреспондент А.А.Богущ, сотрудники Л.Г.Мороз, В.С.Румянцев, Ф.Е.Зязюля.

Фундаментальные исследования в указанном направлении проводились и проводятся в рамках государственных программ научных исследований: «Электрослабые, сильные и гравитационные взаимодействия в широком интервале энергий. Физика фундаментальных взаимодействий» (2001-2005 годы), «Решение проблем физики полей, частиц и ядер на основе развития эксперимента и теории фундаментальных взаимодействий и методов моделирования исследуемых процессов, объектов и систем» («Частицы и поля», 2006–2010 годы), «Междисциплинарные научные исследования, новые зарождающиеся технологии как основа устойчивого инновационного развития» (2011–2015 годы, подпрограмма «Физика фундаментальных взаимодействий и плазма»), и в рамках проектов Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований:

Ф07К-057 «Диффракционное рождение векторных бозонов W/Z и бозона Хиггса на ускорителе LHC» (01.04.2007 – 31.03.2009) (научный руководитель – И.С.Сацункевич);

Ф07Д-002 «Экспериментальные и теоретические исследования множественного рождения и процессов Дрелла-Яна в pp и pA взаимодействиях» (01.04.2007 – 31.03.2009) (научный руководитель – Р.Г.Шуляковский);

Ф06-331 «Исследование механизмов одно- и двухбозонного рождения мюонных пар в условиях экспериментов на Большом адронном коллайдере» (научный руководитель – Н.М.Шумейко);

Ф09Д-011 «Определение спина и констант связи новых тяжелых резонансов в эксперименте ATLAS на Большом адронном коллайдере LHC» (научный руководитель – А.А.Панков);

Ф110Б-029 «Теоретическое исследование двухфотонных состояний в pp-столкновениях на детекторе ATLAS» (15.04.2011 – 31.03.2013) (научные руководители – Ю.А.Курочкин, А.А.Панков).

Успеху белорусских физиков – специалистов в области физики элементарных частиц – способствовал ряд факторов, среди которых можно отметить следующие:

1. Наличие научной школы физиков – специалистов в области физики элементарных частиц, основанной академиком Ф.И.Федоровым, к которой принадлежит ряд известных специалистов в области частиц и теории гравитации, в том числе: А.А.Богущ, Л.М.Томильчик, Л.Г.Мороз, И.С.Сацункевич, А.В.Минкевич, Е.А.Толкачев, Ю.А.Курочкин, Е.В.Докторов, М.И.Левчук, В.И.Кувшинов и другие.

2. Государственная финансовая и организационная поддержка научных исследований в рамках соответствующих государственных научно-исследовательских программ и проектов. Исследования в области физики частиц в Республике Беларусь проводятся в ряде институтов Национальной академии наук Беларуси (в лаборатории теоретической физики Института физики, Объединенном институте энергетических и ядерных исследований – Сосны), в НИИ ЯП БГУ, НЦ ФЧВЭ БГУ, на кафедрах в университетах гг. Минска, Гомеля, Бреста.

3. Осознание важности сотрудничества с международными экспериментальными центрами. В Беларуси, как и в большинстве других стран, нет возможностей создания полномасштабной приборной базы для проведения экспериментов в области физики элементарных частиц. Это обуславливает необходимость активного сотрудничества наших ученых с зарубежными коллегами, участия в крупных международных проектах, таких как ATLAS и SMS на LHC в CERN.

4. Длительный период сотрудничества с ОИЯИ (г. Дубна, Российская Федерация). Начиная с 1973 года, молодые ученые из

Института физики АН БССР, а также из Гомельского государственного университета, направлялись (по инициативе А.А.Богуща и Л.Г.Мороза) в долгосрочные научные стажировки в лабораторию ядерных проблем ОИЯИ.

Открытие бозона Хиггса не является последней точкой в развитии исследовании по физике элементарных частиц. Белорусские ученые планируют продолжить свою деятельность в рамках коллабораций ATLAS и CMS. В частности, планируется продолжение уже начатых работ: изучение и анализ многочисленных новых получаемых на ускорителе экспериментальных данных, поддержка устойчивости систем программного обеспечения обработки эксперимента, разработка материалов некоторых электронных устройств (датчиков) детекторов, решение проблем, связанных с выводом предсказанных частиц на очередной цикл ускорения. Будут разрабатываться предложения по поиску новых эффектов и явлений при значениях энергий, впервые достигнутых в лабораторных условиях.

В рамках заданий вновь формируемой на новую пятилетку подпрограммы «Микромир, плазма и Вселенная» государственной программы научных исследований «Конвергенция-2020» непосредственно на деятельность в рамках коллабораций будет нацелено три задания. Еще в пяти заданиях будут разрабатываться общетеоретические проблемы физики частиц и астрофизики, которые будут способствовать формированию новых предложений для физических исследований на Большом адронном коллайдере. В данной работе будут участвовать Институт физики НАН Беларуси, НЦ ФЧВЭ БГУ, НИИ ЯП БГУ, учреждение образования «Гомельский государственный технический университет» (группа А.А.Панкова).

Президиум Национальной академии наук Беларуси
ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Принять к сведению научный доклад заведующего лабораторией государственного научного учреждения «Институт физики имени Б.И.Степанова Национальной академии наук Беларуси» доктора физико-математических наук Курочкина Ю.А. «Открытие бозона Хиггса – научный прорыв 2012 года. Вклад белорусских ученых».

2. Отметить важное мировоззренческое значение исследований, проводимых отечественной школой теоретической физики, главная задача которой – получение научных результатов мирового уровня.

3. Государственному научному учреждению «Институт физики имени Б.И.Степанова Национальной академии наук Беларуси» (Казак Н.С.) предусмотреть включение в проект государственной программы научных исследований «Междисциплинарные научные исследования, новые

зарождающиеся технологии как основа устойчивого инновационного развития» (ГПНИ «Конвергенция-2020») (подпрограмма «Теоретические и экспериментальные исследования элементов структуры материального мира и их фундаментальных взаимодействий в широком интервале энергий») комплекса заданий, направленных на решение общетеоретических проблем физики частиц и астрофизики, а также на развитие международной коллаборации с Европейской организацией по ядерным исследованиям (CERN) и Объединенным институтом ядерных исследований (г. Дубна, Российская Федерация).

4. Белорусскому республиканскому фонду фундаментальных исследований (Гапоненко С.В.) расширить совместный конкурс с Объединенным институтом ядерных исследований (г. Дубна, Российская Федерация).

5. Одобрить практику проведения государственным научным учреждением «Институт физики имени Б.И.Степанова Национальной академии наук Беларуси», Белорусским государственным университетом, научно-исследовательским учреждением «Национальный научно-учебный центр физики частиц и высоких энергий» БГУ совместно с Объединенным институтом ядерных исследований (г. Дубна, Российская Федерация) Гомельских Международных школ-семинаров «Актуальные проблемы физики микромира». Рекомендовать Белорусскому республиканскому фонду фундаментальных исследований финансово поддержать проведение очередной XIII Гомельской Международной школы-семинара в 2015 году.

Председатель Президиума
Национальной академии
наук Беларуси



В.Г.Гусаков

Главный ученый секретарь
Национальной академии
наук Беларуси

А.В.Кильчевский