

ТЕРРИТОРИЯ НАУКИ

В Европейском центре ядерных исследований начинается эпоха LHC



Большой адронный коллайдер (LHC) – самый популярный герой последних новостей из мира физики и самая многообещающая экспериментальная установка. В его создании принимали участие тысячи специалистов из разных стран мира.

Только над одним из важнейших узлов LHC – гигантским детектором с причудливым названием “Компактный мюонный соленоид” трудились более 2300 ученых почти из 40 стран мира. Все они признают важнейшую роль в общем деле дружной команды российских физиков.

Работаем “под ключ”

Объединение ученых России и других стран – участниц ОИЯИ в крупную коллаборацию внутри эксперимента “Компактный мюонный соленоид” (Compact Muon Solenoid, CMS), получившее название RDMS (Russia and Dubna member states), было официально учреждено на совещании в Дубне в сентябре 1994 года. Вопреки “центробежным” силам, действовавшим в стране в начале 1990-х, в стане физиков намечался альтернативный процесс.

Необходимость создания RDMS в первую очередь была продиктована желанием ученых взяться за серьезный объем работ в создании детектора CMS. Пожалуй, это был вопрос престижа отечественной науки. Ведь опыт по сооружению ускорителей у физиков бывшего СССР был огромный! При этом понятно, что, действуя они поодиночке, вклад любой новой независимой страны, отдельного института или небольшой группы ученых рассеялся бы на общем фоне. Концепция RDMS как раз и заключалась в концентрации усилий многих научных групп из разных институтов и стран на решении нескольких конкретных задач и широком привлечении промышленности. Это позволило обеспечить значительный вес коллаборации на международном уровне.

Анатолий Зарубин, ученый секретарь RDMS CMS:

- У всех членов будущей коллаборации был выбор – участвовать в проекте CMS через ОИЯИ, через RDMS или самостоятельно. Но существовало обстоятельство, которое нас объединяло: каждый лидер и каждая группа хотели сохранить свою научную школу. Чтобы люди не разъехались кто куда, не растворились в общей массе, необходимо было предложить им участие в конкретном большом проекте, а для этого – выбрать ограниченное количество крупных задач, в решении которых каждому нашлось бы свое место.

“Ни один из участников коллаборации RDMS не пожалел, что вошел в ее состав, – вспоминает один из создателей торцевых адронных калориметров, начальник лаборатории Харьковского физико-технического института, доктор физико-математических наук Леонид Левчук. – И это естественно: в коллаборации мы получили возможность обмена опытом, взаимную поддержку, уважение и соответствующее отношение в ЦЕРН. При создании детектора требовалось выполнить на высоком научно-техническом уровне широкий спектр совершенно разных задач. Такая работа не под силу одному, даже очень крупному, институту”.

Следующим важным шагом в биографии RDMS стала разработка конкретного проекта участия институтов России и стран – участниц ОИЯИ в создании установки CMS и проведении на ней исследований фундаментальных свойств материи. В июле 1995 года документ подписали руководители всех участвующих организаций. Затем проект утверждали на российском правительственном уровне. Для этого в октябре 1995 года в Сарове (Арзамас-16) было организовано совещание комитетов научных политик двух госпрограмм: “Фундаментальная ядерная физика” и “Физика высоких энергий”. Собрались руководители экспериментов, представители дирекции ЦЕРН, министр науки и технической политики РФ Борис Салтыков и один из руководителей

Минатома РФ Лев Рябьев. Прозвучали доклады о важнейших установках ЦЕРН – ATLAS и CMS, и по результатам совещания было принято нетривиальное решение: рассматривать физическую программу LHC как одно из важнейших направлений Российской национальной программы по физике частиц.

В мае 1996 года вышло Постановление Правительства РФ №818-р, в соответствии с которым начиная с 1997 года в течение 10 лет Минфин России при разработке федерального бюджета предусматривал выделение Миннауки (а с 2004 года – Роснауке) ежегодного финансирования программы LHC в объеме 6 млн долларов.

Игорь Голутвин (на снимке), руководитель RDMS, представитель RDMS в Управляющем комитете и Совете коллаборации CMS:

- В 1994 году сложилась интересная ситуация: уже была создана RDMS, но не было финансирования. А требовалось брать обязательства – кто что сделает и кто за что отвечает, ведь технический проект CMS уже существовал. Наиболее остро стоял вопрос о создании торцевых адронных калориметров стоимостью в 10 млн долларов. Гарантом обязательств по этой системе выступил лично директор ОИЯИ Владимир Кадышевский.

У дубненской группы был большой опыт в создании точных приборов по измерению координат частиц – эта школа развивалась с 1960-х годов и занимала лидирующие позиции в мире. Поэтому нам доверили “полную ответственность” не только за калориметр, но и за переднюю мюонную станцию, где надо получать предельно высокие точности при регистрации координат частиц. Понятие “полной ответственности” при изготовлении ключевых узлов LHC означает выполнение “под ключ” всего комплекса работ.

Помимо участия в разработке различных систем CMS в кооперации с другими группами коллаборации RDMS взяла на себя полный цикл создания передних мюонных станций и торцевых адронных калориметров установки CMS, включая разработку идеи, изготовление необходимых узлов и элементов, финансирование, менеджмент, запуск детекторов и получение первых результатов.

(Окончание на с. 14)

В круговерти микромира

Идея создания Большого адронного коллайдера была впервые высказана в 1990 году на совещании в Аахене (Германия) директором Европейской организации ядерных исследований, нобелевским лауреатом Карло Рубиа. Он предложил построить протон-протонный коллайдер с энергией 16 ТэВ с громадной светимостью в 10^{34} частиц/см² в 27-километровом туннеле уже существующего в ЦЕРН электрон-позитронного ускорителя LEP. Для этого требовалось изготовить сверхпроводящие магниты, обеспечивающие напряженность поля в 10 Тесла. Подход Карло Рубиа к созданию LHC был нетривиальным. Он сразу ориентировался на возможные открытия и “под них” подбирал параметры будущего ускорителя.

Спустя четыре года проект был утвержден Советом ЦЕРН, правда, с несколько измененными характеристиками: из экономических соображений магниты решено было создавать на 9,1 Тесла, при этом обеспечивалась энергия каждого пучка протонов в 7 ТэВ, а общая энергия коллайдера – 14 ТэВ. Сегодня, спустя 14 лет после утверждения проекта LHC и 18 лет после первого программного выступления на эту тему, самый мощный в мире ускоритель частиц готов к работе. А весь мир замер в ожидании предсказанных Карло Рубиа открытий.

...Взяв старт вблизи Женевского озера, протон проделает путь, сравнимый с расстоянием до звезды Альфа Центавра. При этом пересечет францужско-швейцарскую границу миллионы миллионов раз

прежде, чем столкнется со своим “собратом”, летящим ему навстречу. Тысячи ученых со всего мира будут внимательно следить за его движением, чтобы не пропустить редкое событие – лобовое столкновение с таким же протоном с общей рекордной энергией 14 триллионов электрон-вольт. Две маленькие частички материи, исчезнув, породят тысячи других, воспроизведут условия, которые существовали во Вселенной сразу же после Большого взрыва. Будет удачей, если среди рожденной материи окажется так называемый бозон Хиггса – ключевая фигура физики микромира, которая до сих пор носит статус гипотетической частицы. Что даст его регистрация?

- Одна из основных теорий физики, так называемая Стандартная модель, позволяет описать практически все процессы, происходящие в микромире с беспрецедентной точностью, – поясняет директор Института ядерных исследований РАН академик Виктор Матвеев. – Но все попытки ввести в нее непротиворечивым образом массы элементарных частиц оканчиваются “катастрофой” – возникают неустранимые бесконечные величины. Единственный способ от них избавиться и спасти теорию – предположить существование специального поля, кванты которого и получили название хиггсовых бозонов. Большой адронный коллайдер обладает достаточной мощностью, чтобы расставить все точки над “i”: либо неуловимый бозон будет обнаружен, либо придется выйти за рамки Стандартной модели.

(Окончание на с. 12)

