



# Национальный исследовательский центр “Курчатовский институт” Институт теоретической и экспериментальной физики



## Участие в эксперименте CMS

Физики ИТЭФ работают в эксперименте CMS на Большом Адронном Коллайдере (БАК) в ЦЕРН с самого начала этого проекта.

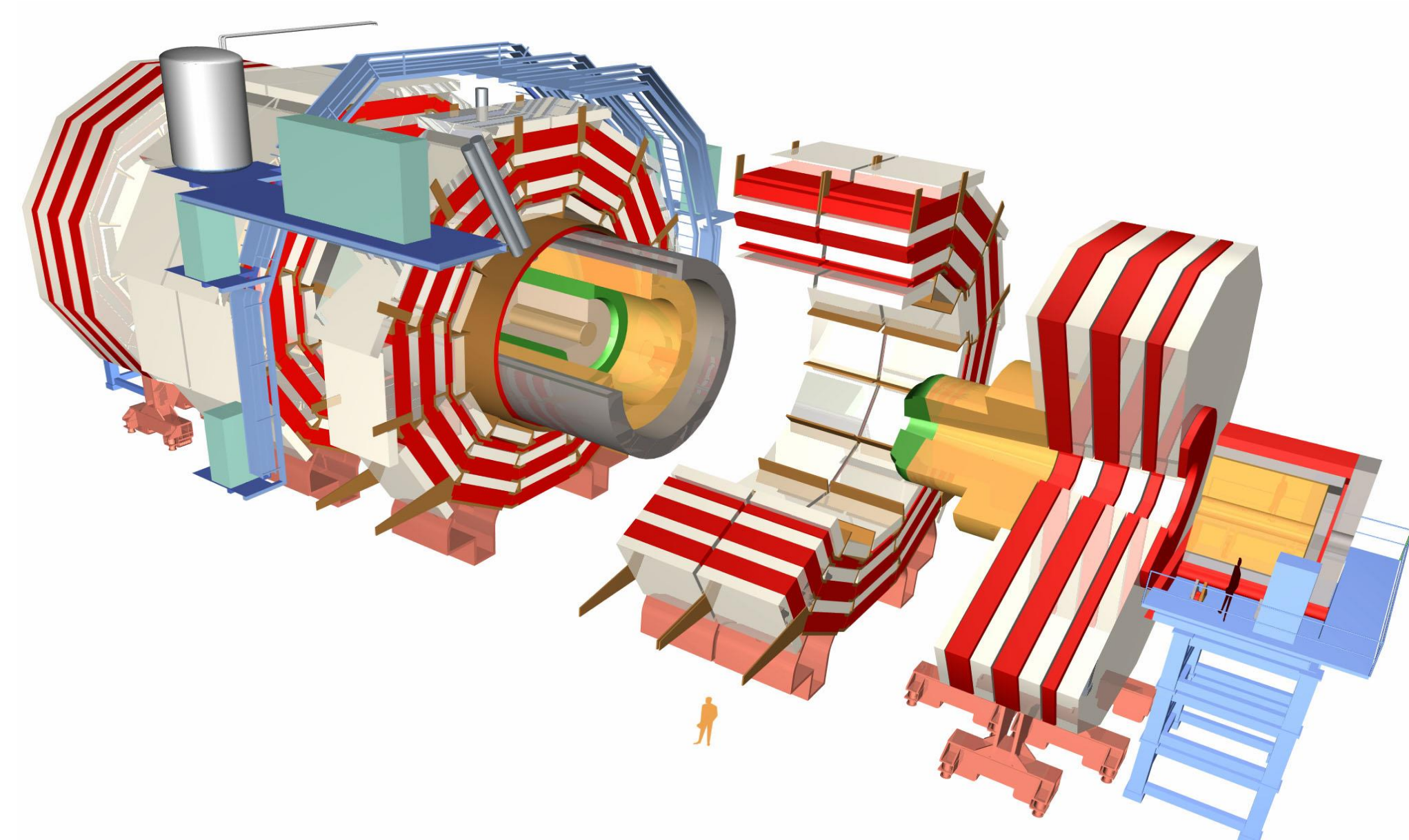
В подготовке и проведении эксперимента CMS на разных этапах приняли участие: С.Абдуллин, А.Алехин, А.Арефьев, А.Балдов, Е.Власов, В.Гаврилов, Ю.Герштейн, Е.Дорошкевич, М.Ерофеева, А.Жокин, В.Зайцев, В.Карпишин, В.Кафтанов, И.Киселевич, В.Колосов, А.Коноплянников, М.Косов, А. Кропивницкая, А.Крохотин, С.Кулешов, Д.Литвинцев, Н.Лычковская, А.Никитенко, А.Никитин, И.Поздняков, В.Попов, Г.Сафронов, С.Семенов, А.Спиридонов, А.Стародумов, Н.Степанов, А.Степеннов, В.Столин, М.Томс, А.Ульянов, А.Ханов, И.Шрейбер, В.Эпштейн.

Сотрудники ИТЭФ участвовали в разработке конструкции магнита CMS, в организации изготовления ярма магнита на "Ижорских заводах", а затем в монтаже установки CMS.

Основной материальный вклад ИТЭФ в CMS был сделан в создание Передних калориметров, расположенных под малыми углами по отношению к сталкивающимся пучкам протонов. В этой области достигаются наибольшие потоки энергии вторичных частиц и сосредоточены наибольшие радиационные дозы. Группа ИТЭФ провела исследования радиационной стойкости оптических кварцевых волокон и продемонстрировала возможность использования калориметра на кварцевых волокнах в области малых углов установки CMS. Была проведена оптимизация конструкции передних калориметров. Совместно с сотрудниками РФЯЦ ВНИИТФ (г.Снежинск) была освоена уникальная технология производства модулей калориметров. 36 модулей, весом около 4 т каждый, были изготовлены во ВНИИТФ по договору с ИТЭФ. Эти модули были доставлены в ЦЕРН, оснащены кварцевыми волокнами и фотоэлектронными умножителями.

Часть собранных модулей была проверена и откалибрована на пучках частиц высоких энергий в ЦЕРН. Калибровка остальных модулей была проведена с помощью радиоактивных источников Co-60. Передние калориметры показали надежность работы и высокую радиационную стойкость в процессе их многолетней эксплуатации.

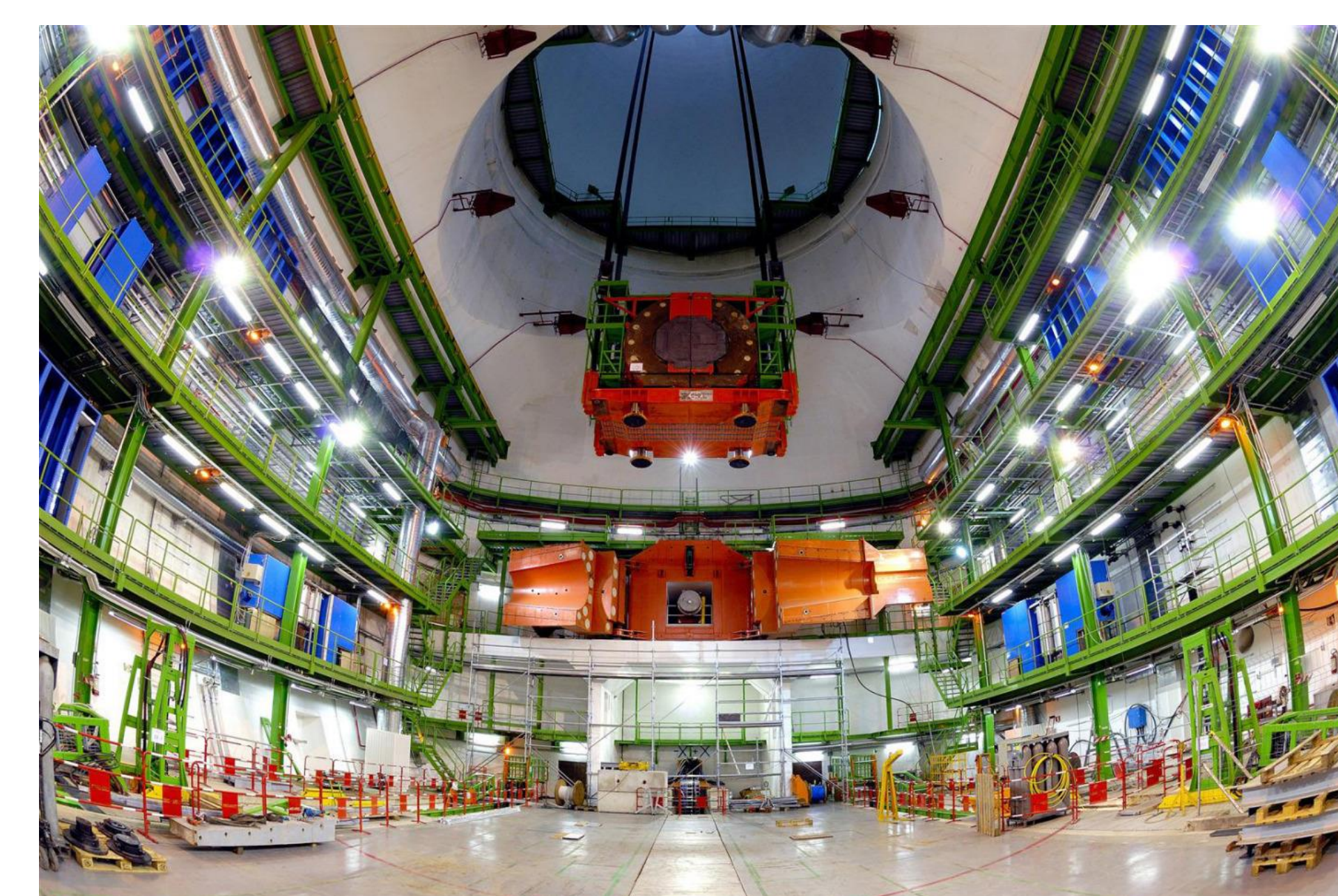
Сотрудники ИТЭФ принимают активное участие в наборе, обработке и анализе экспериментальных данных. Для контроля работы элементов адронных калориметров разработано программное обеспечение, позволяющее проводить удаленный мониторинг получаемых данных. Была разработана методика реконструкции адронных струй и анализа различных процессов, сопровождающихся образованием этих струй.



Детектор CMS



Сотрудники ИТЭФ, ВНИИТФ и CERN у первого модуля переднего адронного калориметра во ВНИИТФ



Спуск переднего адронного калориметра в экспериментальный зал CMS. Передний адронный калориметр был первым компонентом детектора, установленным в экспериментальном зале

В ИТЭФ успешно функционирует информационно-вычислительный комплекс T2-CMS-ITER, интегрированный во всемирную сеть ГРИД. Этот комплекс позволяет сотрудникам ИТЭФ и других российских институтов эффективно участвовать контроле качества, обработке и анализе данных эксперимента

Основным научным результатом эксперимента CMS является обнаружение бозона Хиггса и измерение его характеристик. При максимальных доступных энергиях исследованы характеристики многих процессов Стандартной Модели. Ведется поиск новых частиц и явлений за пределами Стандартной Модели, которые помогут прояснить природу "темной" материи или ответить на вопрос о существовании дополнительных пространственных измерений.

По результатам работы в эксперименте CMS было защищено более 10 дипломных работ студентами МФТИ, МИФИ и МГУ, проходившими практику в ИТЭФ. В.Колосов, А.Ульянов, А.Крохотин, Н.Лычковская и Г.Сафронов защитили в ИТЭФ кандидатские диссертации на основе их участия в эксперименте CMS.