



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



Международный эксперимент ALICE – единственный специализированный тяжело-ионный эксперимент на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН, запуск которого состоялся в 2009 г. Эксперимент ALICE относится к физике кварк – глюонной материи. Эта недавно возникшая область физики имеет целью решение фундаментальной научной задачи современной физики – объяснить структуру, происхождение и эволюцию барионной материи Вселенной, которая составляет основу вещества звёзд, планет и живых существ. В некотором смысле можно сказать, что, начиная с этапа образования сгустка кварк-глюонной плазмы, его эволюция повторяет эволюцию ранней Вселенной – мы имеем дело с микроскопическим Большим Взрывом, искусственно произведенным в лаборатории на Земле.

Физики ИТЭФ входят в состав коллаборации ALICE с 1993 года. Основным направлением деятельности группы являлось создание новой времяпролетной методики для идентификации заряженных частиц на основе плоско-параллельных газовых камер. Прорывом в данной области стало создание новой методики TOF, предложенной физиками ИТЭФ и использующей газонаполненные плоско-параллельные камеры (ППК). В результате работы, проведенной группой ИТЭФ в эксперименте ALICE в 1995-2003 гг., путем подбора газовой смеси, оптимизации конструкции камеры и электронного канала удалось достичь временного разрешения ППК на уровне 50 пикосекунд при 100%-ой эффективности регистрации минимально ионизирующих частиц. Созданный детектор не только имеет выдающиеся характеристики, но и адаптирован к условиям массовой сборки. По окончании стадии R&D 2003-2008 группа ИТЭФ принимала активное участие в сборке и калибровке крупнейшей в мире время-пролетной системы детектора ALICE (159 000 каналов, 150 м²), превосходящей ранее имевшиеся в 50-100 раз по числу каналов и площади.

Одним из основных элементов установки ALICE является магнит L3, созданный в России под руководством специалистов ИТЭФ. Этот магнит, успешно отработавший в предыдущем эксперименте на LEP, был модифицирован специалистами ИТЭФ для задач эксперимента ALICE. В России были выполнены дополнительные 20-тонные вставки, обеспечивающие большую равномерность магнитного поля. Все материалы были доставлены в ЦЕРН и смонтированы в магнит L3 в срок.

Группа ИТЭФ принимает активное участие в анализе данных по поиску следов образования кварк-глюонной плазмы с опорой на использование информации детектора TOF. При проведении физического анализа уделяется особое внимание трем направлениям:

- физика короткоживущих резонансов
- анализ химического состава струй
- фемтоскопия

К наиболее интересным полученным результатам следует, в первую очередь, отнести обнаружение изменения масс короткоживущих резонансов по сравнению с вакуумными значениями в протон-протонных и ион-ионных столкновениях.

