

ВВЕДЕНИЕ

В 2005 г. деятельность всех лабораторий и подразделений ОИЯИ была направлена на укрепление позиций Института как международного научного центра, в котором интегрированы фундаментальные физические исследования, развитие передовых технологий и университетское образование. Огромное внимание было уделено совершенствованию научной программы Института и сокращению числа проектов с целью концентрации финансовых и кадровых ресурсов на наиболее важных направлениях исследований и, что не менее важно, разработке плана стратегического развития («дорожной карты») Института в области физики частиц, ядерной физики и физики конденсированных сред на предстоящие 10 лет.

В прошедшем году учеными Института был получен ряд выдающихся научных результатов, отмеченных премиями ОИЯИ и престижными международными наградами.

Группой теоретиков Института выполнено детальное сравнение предсказаний квантовой хромодинамики с данными для структурных функций процессов глубоконеупругого рассеяния лептонов на нуклонах. Результаты исследований нашли применение, в частности, при обсуждении научной программы LHC и будущих нейтринных фабрик.

Рассмотрены процессы Дрелла–Яна как в случае взаимодействия двух неполяризованных адронов, так и в случае взаимодействия неполяризованного адрона с поляризованным. Установлено, что на основе экспериментальных данных по таким процессам можно без каких-либо моделей и дополнительных предположений извлечь поперечно-поляризованные партонные распределения (transversity) и связанные с ними T -нечетные партонные распределения (т. н. функции Боера).

Теоретиками Института были также инициированы обсуждения, связанные с возможностью поиска смешанной фазы сильновзаимодействующей материи на нуклотроне ОИЯИ. Теоретические модельные оценки показывают, что условия, возникающие в столкновениях тяжелых ядер (с атомными номерами около 200) при достижимых на нуклотроне энергиях

(около 5 ГэВ/нуклон), могут быть достаточными для образования смешанной фазы. Это открывает новые перспективы для программы физических исследований на нуклотроне и, безусловно, представляет интерес для ведущих мировых научных центров по физике высоких энергий.

В 2005 г. благодаря разработанному группой ОИЯИ (проект CDF, FNAL) методу для измерения массы топ-кварка, а также эффективному функционированию созданного в Дубне программного обеспечения CDF были получены лучшие в мире данные для массы топ-кварка.

Группой сотрудников Института, принимающих участие в эксперименте NA-48 (ЦЕРН), был проведен прецизионный анализ порядка 6 млн реконструированных событий полуплептонных распадов нейтральных каонов. Полученные результаты убедительно опровергли все предыдущие псевдооткрытия, имеющие отношение к поискам малых отклонений экспериментальных данных от теоретических предсказаний стандартной модели. Тем самым заложен фундамент для поисков проявлений истинно новой физики.

В области физики тяжелых ионов в 2005 г. главное внимание было уделено синтезу элемента 118 в реакции $^{249}\text{Cf} + ^{48}\text{Ca}$. Была исследована также реакция $^{245}\text{Cm} + ^{48}\text{Ca}$, приводящая к образованию изотопов элемента 116, являющихся дочерними продуктами распада элемента 118. Совокупность полученных данных подтверждает синтез 118-го элемента.

Важной вехой в исследованиях сверхтяжелых элементов стало проведение химической идентификации дубния как продукта цепочки распада элемента 115, образовавшегося в реакции $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$. В рамках работ по гамма-спектроскопии была успешно выполнена серия измерений при распаде изотопов нобелия и лоуренсия в режиме on-line.

Получили развитие методы ионно-имплантационной нанотехнологии, позволяющей формировать в любом материале фазы нановыделений практически из любых химических элементов. В основе проводимых работ — разработанные сотрудниками Инсти-

туда оригинальные идеи облучения объектов многоэлементным пучком многозарядных ионов и разделения процессов зарождения и роста нановыделений в объеме твердого тела.

Благодаря уникальным параметрам созданного специалистами ОИЯИ фурье-дифрактометра высокого разрешения (ФДВР) метод дифракции нейтронов использовался для изучения внутренних напряжений в материалах. Метод позволяет измерять ничтожно малые смещения дифракционных пиков от номинальных позиций, вызванные наличием внутренних напряжений в изучаемом материале или изделии.

На нуклотроне ускорялись протоны, тяжелые ионы, а также поляризованные дейтроны. Интенсивность пучка дейтронов в 2005 г. была увеличена на 60 %.

На новом сооружаемом комплексе DRIBs начались регулярные физические эксперименты в рамках первой очереди этой установки (DRIBs-I) с пучками ускоренного ^6He , а также проводились работы по оптимизации каналов пучков и по получению пучка ^8He . Необходимо отметить большой потенциал первых экспериментов, проведенных на комплексе DRIBs, для исследований с ускоренными вторичными пучками.

На новом циклотроне ИЦ-100, который будет использоваться для прикладных исследований, был запущен сверхпроводящий ионный источник на электронно-циклотронном резонансе (ЭЦР) и осуществлено ускорение ионов.

В конце 2005 г. успешно произведен демонтаж установки ИБР-30, в том числе наиболее ответственная часть работ — выгрузка топливных кассет из активной зоны ИБР-30.

Группами ОИЯИ разработаны предложения по тематике физических исследований, которые они намерены проводить в экспериментах на ЛНС (ЦЕРН), RHIC и тэватроне (США). Со стороны ЦЕРН не раз подчеркивалось, что обязательства ОИЯИ по подготовке детекторов ALICE, ATLAS и CMS к экспериментам на ЛНС всегда успешно выполняются.

Помимо достижения физических результатов, полученных сотрудниками ОИЯИ в экспериментах STAR и PHENIX на коллайдере RHIC (BNL, США) и в экспериментах CDF и D0 на тэватроне (FNAL, США), к участию в этих экспериментах активно привлекались студенты и молодые ученые, что имеет для Института большое значение. Так, в 2005 г. в Учебно-научном центре ОИЯИ был организован целевой курс подготовки молодых специалистов — будущих участников эксперимента «Компактный мюонный соленоид» (CMS) на большом адронном коллайдере (ЛНС, ЦЕРН).

Заслуживают высокой оценки результаты работ по совершенствованию информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ и развитию Grid-технологий. В 2005 г. пропускная способность внеш-

него канала компьютерной связи ОИЯИ была увеличена до 1000 Мбит/с. На основе технологии Gigabit Ethernet со скоростью 1 Гбит/с обеспечена надежная работа опорной сети ОИЯИ. Функционирующая на базе ЦИВК ОИЯИ инфраструктура LCG/EGEE является составной частью мировой инфраструктуры Grid. В 2005 г. был создан специальный сервер для централизованного мониторинга российских LCG-сайтов и проведены сеансы массовой генерации событий для экспериментов на ЛНС. Важнейшим достижением в области телекоммуникационных технологий стал запуск сверхскоростного канала Дубна–Москва с пропускной способностью 2,5 Гбит/с.

В 2005 г. количество лабораторий Института увеличилось: Отделение радиационных и радиобиологических исследований было преобразовано в Лабораторию радиационной биологии. В рамках радиационно-биологических исследований продолжалось изучение биологического воздействия ионизирующих излучений с разными физическими характеристиками на генетические структуры клеток. В области биомедицинской физики активно велись исследования и практическая работа по лечению онкологических заболеваний на медицинских пучках фазотрона и на новом ионном пучке нуклотрона.

Несомненный успех в области международного сотрудничества — 5 октября 2005 г. в Москве подписано Соглашение об ассоциированном членстве Южно-Африканской Республики в Объединенном институте ядерных исследований. Это значимое событие в развитии и укреплении двусторонних отношений сулит новые перспективы в проведении совместных исследований.

Доброй, приветствуемой традицией стало ежегодное проведение в ОИЯИ летней практики с участием студентов из стран-участниц Института, организуемой Учебно-научным центром в сотрудничестве с лабораториями ОИЯИ. Эта работа чрезвычайно важна для привлечения молодежи в ОИЯИ и расширения контактов со странами-участницами Института. В программе практики — лекции и работа в лабораториях и подразделениях Института, а также участие в международной конференции «Теория ядра и ее астрофизические приложения». С большим успехом продолжается реализация проекта углубленного обучения для молодых физиков-теоретиков «Дубненская международная школа современной теоретической физики» (DIAS-TH).

В течение 2005 г. было проведено более 60 конференций, совещаний и школ, организованных ОИЯИ, а также совместно с научными центрами России, США, Германии, Финляндии, Австрии, Польши, Чехии, Белоруссии, Украины, Грузии, Болгарии, Монголии.

Ярким событием года стала презентация в Салониках (Греция) выставки ЦЕРН–ОИЯИ «Наука сближает народы», в организации которой приняли участие представители Греции, ОИЯИ и ЦЕРН. Ме-

сто проведения выставки было выбрано не случайно. Греция является страной-участницей ЦЕРН, и в настоящее время ведется работа по подготовке вступления Греции в ОИЯИ в качестве ассоциированного члена.

По предложению Министерства экономического развития и торговли РФ ОИЯИ принял участие в выставке «Российские инновационные проекты», сопровождавшей 9-й Петербургский международный экономический форум, или, как часто его называют в средствах массовой информации, «российский Давос». Ключевыми элементами экспозиции ОИЯИ, которую посетили министр экономического развития и торговли РФ Г. Греф и другие высокопоставленные участники форума, стали проекты, разработанные с участием специалистов ЛЯР ОИЯИ, НЦПИ и НПЦ «Аспект».

И, наконец, в числе важнейших событий года — получение Дубной статуса особой экономической зоны в области ядерно-физических и информацион-

ных технологий, что имеет огромное значение для развития и укрепления инновационного пояса вокруг ОИЯИ, а также всего научно-технического комплекса Дубны. 28 ноября министр экономического развития и торговли РФ Г. Греф объявил результаты конкурса на присвоение статуса особых экономических зон, проведенного согласно решению Правительства Российской Федерации. 21 декабря премьер-министр РФ М. Фрадков подписал Постановление о создании особой экономической зоны на территории города Дубны. На получение этого статуса в значительной мере оказало влияние и то обстоятельство, что Дубна — это город, где действует международный научный центр.

В 2005 г. состоялись выборы нового директора Института, им стал профессор А. Н. Сисакян. Новой дирекции предстоит искать современные подходы к решению актуальных проблем Института во имя его процветания и во благо будущего науки.