

ВВЕДЕНИЕ

2004 г. для Объединенного института ядерных исследований был отмечен важными научными результатами, полученными в области фундаментальных и прикладных исследований, в реализации программ в сфере высшего образования. Успешно выполнялась 7-летняя научная программа Института. В соответствии с намеченными планами осуществлялись экспериментальные исследования на базовых установках ОИЯИ, проводились работы по модернизации и созданию новых базовых и крупных экспериментальных установок.

Теоретические исследования по актуальным вопросам современной математической физики, физики частиц, ядерной физики, физики конденсированных сред, вычислительной физики и математики проводятся все в более тесной кооперации с экспериментальными группами из Объединенного института и научных центров — партнеров ОИЯИ. Среди многих интересных результатов отмечу исследования процессов жесткого электророжения экзотических гибридных кварк-глюонных мезонов. Было показано, что в случае их продольной поляризации этот процесс связан с вкладом глюонов из струны, порождаемой нелокальным кварк-антикварковым источником. Соответствующее сечение всего на порядок меньше, чем доминирующее сечение образования ρ -мезона, что открывает возможность изучения гибридных мезонов в экспериментах COMPASS, HERMES и CLAS.

Для реакций горячего слияния ядер пучка ^{48}Ca с актинидной мишенью теоретиками Института исследована зависимость сечений образования сверхтяжелых ядер с $Z = 108-118$ от соотношения чисел протонов и нейтронов в ядре-мишени. Показано, что использование самых тяжелых из доступных изотопов актинидов может привести к уменьшению сечений. Предложены наиболее оптимальные реакции для синтеза сверхтяжелых элементов.

В течение последних 5 лет были синтезированы 17 изотопов новых химических элементов с атомными номерами от 112 до 118. Наблюдение десятков событий распада новых сверхтяжелых ядер стало возможным после существенного усовершенствования используемых ускорителей и экспериментальных методов. В 2004 г. одним из важных результатов ра-

бот по изучению физических и химических свойств сверхтяжелых элементов и идентификации их атомных масс стало проведение химической идентификации дубния (Db) как конечного продукта цепочки альфа-распада элемента 115.

В первых экспериментах на радиоактивных пучках ^6He , полученных на ускорительном комплексе DRIBs в рамках реализации первой фазы проекта (легкие радиоактивные пучки ионов), была достигнута рекордная интенсивность пучка.

Инициированное дубненскими учеными экспериментальное исследование процесса мю-катализа в дейтериево-тритиевой смеси на фазотроне ОИЯИ было проведено с использованием уникальной тритиевой мишени высокого давления, созданной в Сарове во Всероссийском научно-исследовательском институте экспериментальной физики.

В рамках коллаборации HERMES (DESY) получен первый результат измерения азимутальной асимметрии в процессах глубоконеупругого рассеяния продольно-поляризованных лептонов на поперечно-поляризованных протонах, который является прямым указанием на существование орбитального углового момента кварков.

Закрывается проблема нарушения унитарности матрицы Кабиббо–Кобаяши–Маскавы: представленные коллаборацией NA-48/2 (ЦЕРН) экспериментальные данные прецизионного измерения относительной вероятности распада $K^\pm \rightarrow \pi^0 e^\pm \nu$ находятся в хорошем согласии с предсказаниями стандартной модели и последними результатами эксперимента E-865 (BNL, США).

2004 г. стал годом начала работы новой экспериментальной установки — накопителя позитронов низкой энергии LEPTA, сооружение которой было с успехом завершено специалистами Института: осуществлен захват инжектированного электронного пучка и получена его устойчивая циркуляция в накопительном кольце.

Была произведена установка третьего подвижного отражателя на реактор ИБР-2. Начало штатной работы модернизированного реактора ИБР-2 на физический эксперимент на пиковой мощности 1,5 МВт явилось важнейшим событием для ученых, ведущих исследования в области физики конденсированных

сред и наук о жизни. Каждый год на реакторе ИБР-2 проводится около 140 экспериментов физиками из 25 стран мира.

В 2004 г. в ОИЯИ при активном участии специалистов Пражского вакуумного завода и Физического института Словацкой академии наук (Братислава) была изготовлена и испытана новая станция внутренних мишеней, установленная внутри вакуумной камеры нуклотрона. На этом ускорителе был также ускорен и выведен пучок ядер углерода с энергией 500 МэВ/нуклон, что открывает новые возможности для исследований в области адронной терапии, проводимых в рамках нового проекта «Нуклотрон для медицины».

Продолжились работы по установке нового электронного линейного ускорителя ЛУЭ-200 в павильоне ИРЕН и монтажу его первой секции. Топливные элементы для размножающей мишени ИРЕН были доставлены в декабре 2004 г. в специально оборудованное хранилище ОИЯИ.

К важным результатам 2004 г. следует отнести успешное выполнение обязательств ОИЯИ по созданию детекторов ATLAS, CMS, ALICE, а также активное участие специалистов Института в подготовке физических программ экспериментов на ЛНС.

Рассматривая участие дубненских ученых в проекте ЛНС, следует отметить существенный прогресс, достигнутый в 2004 г. В октябре был с успехом протестирован большой дипольный магнит детектора ALICE, изготовленный на Савеловском заводе по заказу ОИЯИ. В декабре в экспериментальном зале ЛНС на глубине ~ 100 м под землей завершена уникальная операция сборки адронного тайл-калориметра установки ATLAS.

Активно велись работы по созданию Grid-сегмента ОИЯИ и включению его в единую мировую структуру Grid. В 2004 г. была осуществлена прокладка одномодового оптоволокну и завершена организация работы опорной сети ОИЯИ, использующей технологии Gigabit Ethernet со скоростью 1 Гбит/с.

Специалистами Отделения радиационных и радиобиологических исследований разработан и успешно применен новый действенный молекулярно-динамический метод для анализа мутагенных процессов в живых клетках. Изучалось также генетическое действие излучений с разными физическими характеристиками на клетки человека и млекопитающих.

Одной из главных целей образовательной программы ОИЯИ является подготовка молодых специалистов из стран-участниц Института. Летом 2004 г. в Учебно-научном центре ОИЯИ впервые проходил международный физический практикум для студентов и аспирантов, в котором участвовали 36 прошедших конкурсный отбор студентов из Польши, России, Словакии, Чехии, Украины и Болгарии. Отныне проведение студенческих летних практикумов по научным направлениям ОИЯИ станет ежегодным. С не меньшим успехом осуществлялась реализация учебной программы «Дубненская международная школа



современной теоретической физики», стартовавшей в 2003 г.

В 2004 г. более 50 конференций, семинаров, школ и совещаний были организованы ОИЯИ совместно с другими научно-исследовательскими центрами. Они проводились как в Дубне, так и в других городах России, а также в таких странах, как Армения, Белоруссия, Чехия, Польша, Словакия, Испания.

Авторитетным форумом научного сообщества можно с полным правом назвать Международный симпозиум по экзотическим ядрам («EXON»), проходивший летом 2004 г. в одном из красивейших мест России — Петергофе. Помимо ОИЯИ в числе организаторов симпозиума такие ведущие научные центры, как RIKEN (Япония), GANIL (Франция), GSI (Германия).

В сентябре 2004 г. в Математическом институте им. В. А. Стеклова РАН и в ОИЯИ проходила традиционная Боголюбовская конференция «Проблемы теоретической и математической физики», приуроченная к 95-летию со дня рождения ученого. В этой конференции, организованной ОИЯИ и Российской академией наук при поддержке РФФИ и ЮНЕСКО (Регионального бюро по науке в Европе), приняли участие ученые более чем из 20 стран мира.

В 2004 г. в Будапеште состоялся семинар, посвященный сотрудничеству в рамках Соглашения между Объединенным институтом ядерных исследований и Венгерской академией наук. Участвовавшие в работе семинара представители Венгерской академии наук высоко оценили статус совместных работ, выполняемых в ОИЯИ в рамках двустороннего соглашения, и выразили поддержку расширению научных контактов.

Важным событием 2004 г. стала встреча в Дубне видных представителей научного сообщества Франции с учеными ОИЯИ. Официальное название этого мероприятия — научный семинар по итогам 30-летнего сотрудничества между Объединенным институтом ядерных исследований и французским Национальным институтом физики ядра и элементарных частиц (IN2P3). На семинаре были подведены итоги совместных работ ученых в коллаборациях и намечены планы на будущее. Сотрудничество между ОИЯИ и IN2P3 играет исключительно важную и позитивную роль в современной физике частиц и ядерной физике.

В 2006 г. Объединенный институт будет отмечать свое 50-летие. ОИЯИ подходит к своему полувеклому юбилею как крупный научный центр мирового значения, в котором проводятся первоклассные исследования в актуальных областях современной физики. Здесь также успешно ведутся работы прикладного характера и развиваются новые наукоемкие технологии, что обеспечивает высокий инновационный потенциал Института. И наконец, в ОИЯИ непрерывно осуществляется подготовка молодых ученых на уровне, отвечающем запросам мировой науки.

В. Г. Кадышевский,
директор Объединенного института
ядерных исследований