

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный сборник посвящен 50-летию со дня физического пуска реактора ВВР-М. Он содержит публикации сотрудников Отделения нейтронных исследований (ОНИ) и Отдела физики и техники реакторов (ОФТР) Петербургского института ядерной физики им. Б.П. Константинова РАН, дающие представление об истории создания реакторного комплекса, основных направлениях научных исследований и о наиболее значимых результатах, полученных коллективом за прошедшие годы.

ОНИ ПИЯФ – старейшее по времени образования научное подразделение института. Истоки его создания относятся к рубежу 1950–1960 годов и связаны с именем Льва Ильича Русинова (в то время заведующего лабораторией № 10 Физико-технического института АН СССР) – инициатора и научного руководителя строительства исследовательского атомного реактора ВВР-М в ядерном филиале ФТИ в Гатчине. Этот реактор, введенный в строй в конце 1959 года, до настоящего времени успешно работает на эксперимент, оставаясь базовой установкой института. Профессору Л.И. Русинову принадлежит и заслуга в подборе первых сотрудников для работы на реакторе, которые составили костяк созданной им Лаборатории нейтронных исследований (ЛНИ). Статьи многих из них, возглавивших соответствующие направления, помещены в этом сборнике.

С 1961 по 1976 год Лабораторией заведовал профессор Д.М. Каминкер, одновременно являвшийся заместителем директора ФТИ по филиалу, а затем, с момента организации на базе филиала ФТИ Ленинградского института ядерной физики АН СССР (1971 год), – заместителем директора ЛИЯФ по науке. Именно в эти годы окончательно сформировался состав, структура и тематика научных исследований ЛНИ. Тогда же возник и проект строительства на площадке института нового высокопоточного исследовательского реактора ПИК.

В последующие годы Лабораторию возглавляли профессор О.И. Сумбаев – с 1976 по 1981 год, а затем профессор А.П. Серебров – с 1981 по 1992 год. Оба они исключительно много сделали для становления молодого коллектива, формирования научной программы исследований, организации эффективной работы Лаборатории. В 1992 г. Лаборатория была преобразована в Отделение нейтронных исследований, первым директором которого стал академик В.А. Назаренко. С 2002 года Отделение возглавляет профессор В.В. Федоров.

В 2007 году из ОНИ выделился Отдел физики и техники реакторов и стал самостоятельным подразделением ПИЯФ. Отдел возглавил С.Л. Смольский, а научным руководителем реакторной базы института стал чл.-корр. АИН РФ К.А. Коноплев – один из создателей реакторного комплекса, долгие годы до этого бессменно руководивший отделом. Главным инженером реактора ВВР-М стал В.А. Илатовский, сменивший на этом посту Р.Г. Пикулика, исключительно много сделавшего для того, чтобы реактор работал бесперебойно и безопасно в течение многих лет.

Результатом усилий перечисленных выше руководителей явилось создание коллектива, на протяжении многих лет работающего на высшем мировом уровне.

Целый ряд исследований, выполненных ОНИ в тесном сотрудничестве с ОФТР, получил широкую известность и признание научной общественности.

В области физики ядра и элементарных частиц:

- обнаружение и исследование P-нечетных эффектов в нуклон-нуклонных и нейтрон-ядерных взаимодействиях, а также новых интерференционных эффектов в делении тяжелых ядер нейтронами;
- прецизионные измерения корреляционных констант в распаде нейтрона;
- поиск электрического дипольного момента нейтрона;
- новое измерение времени жизни нейтрона с рекордной точностью методом хранения ультрахолодных нейтронов (УХН) в материальной ловушке;
- развитие метода магнитного удержания УХН в магнитной ловушке и измерение времени жизни нейтрона этим методом, подтвердившие результат материальной ловушки;
- разработка методов измерения малых $\delta E/E \approx 10^{-7}$ смещений рентгеновских линий, обусловленных химическими и ядерными эффектами;
- разработка новых дифракционных методов исследования фундаментальных свойств нейтрона.

В области физики конденсированного состояния:

- экспериментальное доказательство существования нового кирального класса универсальности в магнетиках, предсказанного теоретически, и обнаружение подклассов, в частности, антикиральных магнетиков;
- создание метода трехмерного анализа поляризации рассеянных нейтронов, с помощью которого впервые с высокой точностью подтверждена гипотеза скейлинга;
- экспериментальное определение роли квантовых эффектов, вызванных нулевыми флуктуациями спинов;
- создание принципиально нового метода исследования динамических трехспиновых флуктуаций в магнитных веществах, находящихся в магнитном поле, с помощью которого впервые экспериментально подтверждена применимость операторной алгебры Полякова–Каданова–Вильсона для описания критических флуктуаций в ферромагнетиках;
- исследование атомной и магнитной структуры и низкополевой электродинамики высокотемпературных сверхпроводящих материалов;
- создание теории рассеяния поляризованных нейтронов на двумерных пространственно упорядоченных магнитных и немагнитных наносистемах и ее подтверждение в экспериментах по малоугловому рассеянию;
- исследование магнитных возбуждений в аморфных магнетиках и многие другие.

В области физики и техники реакторов:

- разработка тонкостенных твэлов ВВР-М5 для исследовательских реакторов;
- повышение разрешенной мощности реактора с 10 до 18 МВт;
- создание дополнительных горизонтальных каналов для вывода нейтронных пучков;
- создание надреакторной горячей камеры и малогабаритных приводов стержней управления, значительно расширивших объем экспериментов на реакторе, в частности, проведение исследований по Р-нечетности и создание источника холодных нейтронов.

Эти выдающиеся результаты исследований получены благодаря таланту, творческому поиску и неиссякаемому энтузиазму сотрудников ОНИ–ОФТР. Развитые оригинальные экспериментальные методы, широко применяемые сейчас как в России, так и за рубежом, позволили нашему коллективу занять лидирующие позиции в мире в области исследований с использованием поляризованных, холодных и ультрахолодных нейтронов.

ОНИ ПИЯФ вместе с ОФТР сегодня – уникальный, даже по мировым стандартам, коллектив физиков-экспериментаторов и специалистов-реакторщиков, в котором работают около 600 сотрудников, в том числе около 200 научных. Творческие контакты связывают их практически со всеми ведущими нейтронно-физическими центрами мира.

Надеюсь, что реактору ВВР-М еще предстоит долгая жизнь в связи с планируемой его модернизацией и созданием на его базе уникального высокоинтенсивного источника ультрахолодных нейтронов и новой экспериментальной зоны.

Директор ПИЯФ им. Б.П. Константинова РАН
профессор



В.М. Самсонов