

## Всесоюзная конференция по нейтронной физике

С 28 мая по 1 июня в Киеве состоялась Вторая все-союзная конференция по нейтронной физике, на которой присутствовало свыше 450 специалистов из Советского Союза, а также ученые из социалистических и ряда капиталистических стран (Франции, ФРГ и др.). На пленарных заседаниях и на шести секциях, работавших последовательно, было заслушано 26 обзорных докладов и большое количество оригинальных сообщений. Конференция начала работу с рассмотрения потребностей в ядерных данных для расчетов быстрых реакторов (Л. Н. Усачев, ФЭИ) и управляемых термоядерных реакторов (Г. Б. Яньков, ИАЭ). Восторженный анализ влияния погрешностей в ядерных данных на точность расчета таких основных параметров энергетических быстрых реакторов, как критическая масса и коэффициент воспроизводства, стал возможен в последнее время благодаря циклу работ Л. Н. Усачева, С. М. Зарицкого, М. Ф. Троянова и М. Н. Николаева с сотрудниками. Весьма важным для планирования работ по ядерным данным является описанный в докладе Л. Н. Усачева метод определения оптимального вклада дифференциальных и интегральных экспериментов в процесс выработки оцененных ядерных данных и усредненных реакторно-групповых констант. Подведено экономическое обоснование необходимости широкой программы измерений сечений и констант основных делящихся и конструктивных материалов, точности этих данных и, главное, тщательного анализа источников возможных систематических ошибок, на что раньше не всегда обращалось внимание. В настоящее время принято считать, что для получения надежных значений ядерных констант желательно сопоставить несколько независимых результатов, т. е. необходимо провести измерения разных типов. Оценка данных, включая полный анализ ошибок всех экспериментов, становится важным этапом в создании советской библиотеки ядерных данных. В докладах В. А. Коншина и М. Н. Николаева с сотрудниками приведены примеры таких оценок для  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{238}\text{U}$ . Аналогичные вопросы по организации оценки ядерных данных во Франции рассматривались в докладе П. Рибо (Сакле). В связи с ограниченным характером международного сотрудничества по обмену оцененными данными большинство стран, имеющих значительные программы реакторостроения, создают свои национальные библиотеки оцененных ядерных данных. Дж. Шмидт, руководитель Секции по ядерным данным в МАГАТЭ, в своем докладе, посвященном в основном сбору списков потребностей в ядерных данных (издание WRENDA), коснулся также роли этой международной организации в деле обмена числовой информацией. В отличие от оцененных данных, где уже учтены результаты интегральных экспериментов и опыт эксплуатации прототипов, предварительные экспериментальные данные могут свободно передаваться из одного центра по ядерным данным в другой, и МАГАТЭ выполняет роль посредника при передаче этих данных в СССР и обратно. Дж. Шмидт в заключительном слове на конференции призвал советских ученых шире использовать числовую информацию нейтронных лабораторий зарубежных стран, а также предложил сравнить оцененные данные по плутонию и урану.

Значительный интерес на конференции вызвали доклады по теоретическим вопросам. В обзорном докладе В. М. Струтинского рассматривался последовательный подход к расчетам параметров двугорбого потен-

циала деления широкого круга ядер. Это позволило объяснить параболические зависимости в величинах периодов спонтанного деления и величину асимметрии деления. В обзорном докладе В. Г. Соловьева приводилось несколько примеров использования развиваемого в ОИЯИ микроскопического подхода в теории ядра к задачам нейтронной спектроскопии. Обсуждалась фрагментация простых одно- и трехквартичных состояний на многие высоковозбужденные уровни и в ряде случаев предсказывались эффекты усиления отдельных переходов, например переходов на двухфононные уровни с испусканием  $\alpha$ -частиц и на трехквартичные состояния с испусканием  $\gamma$ -квантов. Такой микроскопический подход является дополнительным (и следующим логическим шагом вперед) по отношению к статистической модели. В этом подходе более детально анализируются различные свойства отдельных нейтронных резонансов, изучаются корреляции в парциальных ширинах и т. д. Учет микроскопической структуры резонансов обсуждался также в докладах П. З. Немировского по статистике входных состояний и Д. Ф. Зарецкого о роли оболочечной структуры в рассеянии нейтронов. В последнем докладе показано, как можно использовать ядерные спектроскопические факторы, полученные из реакций дейтронного срыва и подхвата, для улучшения согласия предсказаний оптической модели с экспериментальными данными по силовой функции в области ядер, близких к олову. Этот вопрос ранее без существенного успеха пытались решить при помощи различных других модификаций оптической модели. Применение статистической модели ядра (с учетом спаривания нуклонов) для расчетов плотности нейтронных уровней и вкладов прямых и компаунд-процессов в реакции захвата (и вылета заряженных частиц) рассматривались в обзоре А. В. Игнатюка. В пределах 50%-ной точности наблюдается удовлетворительное согласие с опытом, хотя, по-видимому, как статистическая модель, так и микроскопический подход не могут пока претендовать на лучшую точность. Роль подобных теоретических оценок важна в тех случаях, когда какие-либо ядерные константы трудно измерить экспериментально, например в случае сечений осколков деления.

На секции, посвященной экспериментальному изучению взаимодействия тепловых и резонансных нейтронов с ядрами, интерес вызвали обзорные доклады о результатах работ, выполненных в нейтронных центрах в Сакле (Д. Пайя, Франция) и в Карлсруэ (С. Цирьякс, ФРГ), а также тематические доклады Ю. П. Попова и Ф. Бечваржа (ОИЯИ) об экспериментальном изучении распадных свойств нейтронных резонансов. В сообщении Д. Пайя рассматривались данные по реакциям с вылетом  $\alpha$ -частиц, т. е. реакциям типа  $(n\alpha)$  и  $(n\gamma\alpha)$ . Из анализа реакции  $(n\gamma\alpha)$  на ядра  $^{143}\text{Nd}$  удалось получить фактор запрета радиационных переходов (по отношению к одночастичной оценке Вайскопфа) между сложными высоковозбужденными состояниями. Этот фактор запрета оказался на 2—3 порядка сильнее запрета для низколежащих (т. е. относительно простых) состояний, что согласуется с современными теоретическими представлениями. В обзорном докладе Ф. Бечваржа обсуждалась интерпретация спектров  $\gamma$ -квантов резонансного захвата нейтронов, полученных с помощью германиевых детекторов большого объема. Группа физиков ОИЯИ развила методику многомерных измерений и обработки экспериментальных спектров:

и провела в последние годы цикл исследований ядер в редкоземельной области. Данные Ф. Бечваржа с сотрудниками позволили существенно уточнить результаты, полученные ранее в ИАЭ, и в настоящее время измерения резонансного захвата нейтронов дают большой фактический материал для проверки статистической модели и поиска систематических отклонений от этой модели (т. е. корреляций между парциальными ширинами и т. д.). В обзорном докладе Г. В. Мурадяна о статистических свойствах нейтронных резонансов рассматривались распределения взаимных расстояний между нейтронными уровнями и описан новый метод оценки вероятности случайного возникновения эквидистантности в положениях нейтронных резонансов, более обоснованный, чем метод, ранее предложенный К. Идено и М. Окубо. Новые данные по технецию, полученные в ИАЭ, показали хорошее согласие с выводами статистической модели. В работе Г. С. Самосвата (ОИЯИ) обнаружен интересный эффект аномальной анизотропии в рассеянии медленных нейтронов ядрами с оболочками, близкими к заполненным.

Изучению взаимодействия быстрых нейтронов с ядрами и исследованию процесса деления уделено большое внимание, и за два года, прошедших со времени предыдущей конференции, накоплен значительный экспериментальный материал, изложенный в обзорных докладах К. А. Петржака, М. В. Блинова, Ю. А. Хохлова, М. Б. Федорова, М. В. Савина и В. Я. Головини. В ряде направлений достигнуто существенное уточнение результатов. Например, эффективная температура в формуле для спектра нейтронов спонтанного деления калифорния изучена в Радиовом институте и ФЭИ и обнаружены согласующиеся результаты:  $T = 1,42 \pm 0,05$  и  $1,39 \pm 0,03$  соответственно. В НИИАРе подтверждена тонкая структура в спектре нейтронов деления. Первые полученные результаты по числу вторичных нейтронов для широкого круга изотопов юрия (что позволило провести сравнение с данными для изотопов плутония и обнаружить различие зависимости

числа вторичных нейтронов от атомного номера  $Z$ ). Значительный экспериментальный материал содержался также в докладах зарубежных ученых А. Мишадона (центр Бруйер-ле-Шатле, Франция), И. Сабо (Када-раш, Франция), А. Деройтера (Жале, Бельгия), Дж. Болдемана (Австрия). В последнем получено точное значение числа вторичных нейтронов спонтанного деления калифорния ( $\nu = 3,744 \pm 0,014$ ). Результаты первых измерений, выполненных в Радиовом институте, дали значение  $\nu = 3,770 \pm 0,045$ . Два сообщения (ИАЭ, ИТЭФ) касались новых данных по измерению константы  $\alpha$ -отношения сечений захвата и деления для  $^{239}\text{Pu}$ . Обзор современного состояния измерений константы  $\alpha$  будет дан в одном из ближайших номеров этого журнала.

На секции «Экспериментальные методы нейтронной физики» был представлен проект нового спектрометра по времени пролета на базе изохронного циклотрона У-240, строящегося в Институте ядерных исследований АН УССР, а также доложено о работе спектрометра на ускорителе ЭГ-5 этого же института. В докладе Ю. Я. Ставиского предлагалось использовать проектируемую «мезонную фабрику» в качестве интенсивного источника резонансных и быстрых нейтронов. В. И. Лушчиков (ОИЯИ) сделал обзор по методам и результатам создания источников ультрахолодных нейтронов (УХН). Работы по этому направлению, ведущиеся в СССР с достаточным размахом, позволили реализовать разные модификации метода получения УХН, и теперь следует ожидать применения их в экспериментах по изучению фундаментальных свойств нейтрона, например дипольного момента и времени жизни.

Основные итоги конференции подведены в заключительных выступлениях В. И. Мостового и Дж. Шмидта, председатель оргкомитета М. В. Пасечник сообщил, что нейтронные конференции в Киеве решено сделать традиционными и проводить примерно через два года. Труды конференции будут изданы в 1974 г.

СУХОРУЧКИН С. И.

## XIII Совещание по ядерной спектроскопии и теории ядра

19—23 июня в Дубне состоялось XIII совещание по ядерной спектроскопии и теории ядра по плану научных совещаний, организуемых ОИЯИ. В совещании принимали участие 90 ученых из институтов Советского Союза, 28 ученых из институтов других стран—участниц ОИЯИ и около 150 сотрудников ОИЯИ.

XIII совещание, как и предыдущие, было посвящено обсуждению проблем экспериментальных и теоретических исследований структуры атомных ядер, укреплению и развитию международного сотрудничества в рамках ОИЯИ. Дополнительно были включены вопросы обработки спектрометрической информации с помощью ЭВМ.

К началу совещания издан сборник докладов, содержащий развернутые тезисы 97 докладов из числа представленных.

Программа в основном состояла из обзорных докладов по темам, объединяющим представленные работы. Ряд обзорных докладов был сделан докладчиками, специально приглашенными на совещание оргкомитетом.

Теоретические доклады, представленные на совещание, посвящены главным образом проблемам описания структуры так называемых переходных ядер, т. е. ядер, занимающих промежуточное положение между круглыми ядрами и ядрами, обладающими стабильной деформацией, и различным подходам в теории вращательного движения атомных ядер.

Основные проблемы, возникающие при описании переходных ядер, связаны с сильными отклонениями наблюдаемых свойств их состояний от предсказаний оболочечной и обобщенной моделей ядра. Экспериментальные данные указывают на нестабильность характеристик среднего поля переходных ядер, на сильную ангармоничность их состояний. Это подчеркивалось в докладах Р. Дюлоса и В. В. Пашкевича (ОИЯИ). Важную роль в переходных ядрах играют также взаимодействия квазичастиц с коллективными возбуждениями, что было продемонстрировано в докладах Ч. Стоянова и В. Паара (ОИЯИ).

Создание микроскопической теории вращательного движения является одной из важнейших проблем атом-