

Большой интерес вызвали результаты первых экспериментов по воспроизводству трития с использованием нейтронов деления калифорния и экспериментальные данные о вакуумной технологии дейтерия и трития.

В связи с возможностью применения гибридных термоядерных реакторов часть докладов была посвящена обоснованию параметров реакторов токамаков с урановым blanketом, расчету и конструкции blanketов, тепловым циклам и системам преобразования энергии. Сформулированы требования к схемам blanketов, обоснован выбор применяемого теплоносителя, его входных и выходных параметров, представлены

результаты экспериментальных и численных исследований параметров МГД-течения жидкометаллического теплоносителя в канальных элементах blanketа, а также эффективности МГД-преобразования энергии.

Таковы основные научно-технические проблемы, вокруг которых шла дискуссия на конференции. Обсуждение показало несомненный прогресс в этой области. Оградно отметить, что все большее число организаций включается в решение сложных инженерных задач создания будущих термоядерных реакторов, а это является определяющим условием успешного выполнения проблемы.

ГЛУХИХ В. А.

Конференция по нейтронной физике

В конференции, которая проводилась в Киеве 18—22 апреля 1977 г., приняли участие научные институты страны, занимающиеся исследованиями по нейтронной физике и различным прикладным аспектам ее применения, а также ученые из США, Англии, Франции, ГДР, ФРГ, Польши, Болгарии, Японии, Австрии, Бельгии, Венгрии, Чехословакии, Румынии, Египта, Голландии.

На пленарном заседании были заслушаны следующие доклады: «Ядерная энергетика и нейтронная физика» (О. Д. Казачковский); «Несохранение четности в ядерных реакциях с нейтронами» (Ю. Г. Абов); «Необычные состояния атомных ядер» (А. Б. Мигдал); «Почему атомные ядра деформируются» (В. М. Струтинский); «Актуальные вопросы физики деления» (С. М. Поди-канов).

В обзорном докладе Ю. Г. Абова, посвященном исследованиям слабого межнуклонного потенциала, отмечалось, что совокупность экспериментальных результатов указывает на необходимость переоценки роли слабых сил в сильных взаимодействиях. Экспериментальные результаты за небольшим исключением систематически превышают теоретические предсказания, и в рамках существующих моделей не удается согласовать теорию с экспериментом. В связи с этим большой интерес вызвал доклад Г. В. Данилиана об обнаружении нового явления — несохранения четности при делении ^{235}U . Пока экспериментальные данные о процессе ограничены, и его теоретическая интерпретация затруднена.

В работах по систематике плотности уровней, проводимых в ОИЯИ и ФЭИ, рассмотрены противоречия в описании статистических свойств возбужденных ядер и намечены пути для их устранения. Разработанные теоретические методы указывают на значительную роль коллективных эффектов в высоковозбужденных ядрах. Микроскопические методы описания нейтронных и радиационных силовых функций в рамках оболочечного подхода позволили уточнить некоторые погрешности статистических методов описания сечений и объяснить ряд «нестатистических» эффектов, наблюдаемых для резонансных нейтронов. Решаемые задачи актуальны и важны для построения единой теории ядерных реакций и структуры ядра.

В обзорном докладе В. Н. Кононова анализировались экспериментальные усредненные сечения захвата нейтронов. Результаты анализа указывают на существенную разницу в радиационных силовых функциях

для S и p нейтронов, что трудно объяснить с точки зрения господствующей сейчас статистической теории. Интересная дискуссия возникла по докладам А. Л. Кирлюка (СССР) и Р. Блока (США) об интерференционном минимуме в сечении скандия. Этот вопрос имеет важное значение как для используемых на реакторах скандиевых фильтров, так и для понимания фильтрации нейтронных потоков вообще.

Ряд докладов был посвящен изучению нейтронных резонансов тяжелых ядер, в частности сечению захвата ^{238}U (доклады Ю. Г. Щепкина, СССР и Е. Корнелиса, Бельгия). О новой области ядер, в которой известна реакция (n, α) на резонансных нейтронах, рассказал Ю. М. Гледенов. Полученные им результаты можно использовать для выяснения изменений в конструктивных материалах в результате накопления ядер гелия из-за реакции (n, α) . Обзор работ по изучению спектров γ -излучения, возникающих при захвате резонансных нейтронов, сделал Ю. П. Попов.

На конференции был рассмотрен широкий круг проблем, связанных с исследованиями процесса деления. Проведенное обсуждение позволяет выделить следующие актуальные направления таких исследований.

Исследование интегральных и дифференциальных сечений деления трансураниевых ядер нейтронами и доактиноидных ядер заряженными частицами дало значительную информацию о свойствах переходных конфигураций делящихся ядер: барьерах деления, эффективных моментах инерции, корреляционных функциях и параметрах плотности уровней аномально деформированных состояний ядер. Такая информация оказывается во многих отношениях уникальной и труднодоступной для изучения в других реакциях.

Усовершенствование экспериментальных методов в исследованиях реакции (γ, f) на микроуровне в ИФП АН СССР и реакций (d, pf) , проводимых в ФРГ, позволило изучить вероятность деления ^{238}U и ^{240}Pu в глубоководбарьерной области. Обнаруженные в этой области «изомерный шельф» и резонансная структура сечения представляют значительный интерес для проверки ряда основных положений модели двугорбого барьера деления.

Процесс движения делящегося ядра от седловой точки до точки разрыва по-прежнему остается одним из актуальных в физике деления, но экспериментальных данных, демонстрирующих взаимосвязь характеристик переходных конфигураций с распределением продук-

тов деления, все еще очень мало. Дальнейшее развитие этой проблемы как в экспериментальном, так и в теоретическом отношении представляется весьма важным.

Анализ спектров и угловых распределений нейтронов, испускаемых осколками, показал значительное расхождение результатов, полученных в различных лабораториях. Расхождения велики даже для эталонного спектра ^{252}Cf в области энергии нейтронов $E_n < 1$ МэВ. Устранение расхождений важно для решения многих задач, связанных с оценкой нейтронных спектров трансураниевых элементов. Для этих задач значительный интерес представляет усовершенствование теоретического описания нейтронных спектров.

Относительные измерения сечений деления большой группы трансураниевых элементов, выполненные в ФЭИ, позволяют проверить и уточнить имеющиеся оценки сечений деления основных топливных элементов в области быстрых нейтронов. Для уточнения структуры сечений в резонансной области большое значение будут иметь работы на нейтронных спектрометрах, проводимые в ИАЭ и планируемые в ИЯФ АН СССР.

Для проверки основных положений теории деления важную роль могут играть эксперименты по многопараметровым исследованиям выходов продуктов деления и изучение редких случаев деления. Однако для этого необходимо проделать большую работу по накоплению и систематике экспериментальных данных.

Результаты измерений спектров нейтронов деления показали, что в случае спонтанного деления ^{252}Cf отсутствует тонкая структура, а в области нейтронов низких энергий нет превышения их числа в сравнении со спектром Максвелла ($T = 1,41$ МэВ). При делении тепловыми нейтронами ^{233}U , ^{235}U и ^{239}Pu результаты измерений имеют разброс и необходимо дальнейшее совершенствование методик измерений. В докладе о числе нейтронов деления отмечены особенности испускания нейтронов отдельными осколками, угловая зависимость числа нейтронов при двойной и тройной делениях ^{252}Cf , связь числа испускаемых нейтронов с оболочечной структурой осколков, теоретические расчеты энергетической зависимости ν и др.

В докладах австралийской группы отмечалось, что теоретическое описание экспериментов по измерению угловой анизотропии вылета осколков и сечения деления ^{232}Th нейтронами вблизи барьера может быть осуществлено только при введении трехгорбой структуры барьера деления. Материалы о выходах осколков деления содержат данные об измерении кумулятивных

и независимых выходов осколков при делении ядер быстрыми нейтронами.

Часть докладов на конференции была посвящена исследованию редких случаев деления, которые явились хорошим инструментом для объяснения механизма деления ядер. К ним относятся работы по изучению деления ядер с вылетом легких частиц, запаздывающего деления, реакции (n, γ) и спектра γ -излучения, сопровождающих образование изомеров.

О последних результатах исследований деления ядер, выполненных в Сакле (Франция), рассказал Г. Нифенскер. Он рассмотрел вопросы, связанные с ротационной структурой деления ^{232}Th . Интересный доклад сделал В. Метат (ФРГ) об определении квадрупольных моментов ядер во второй потенциальной яме. Большой интерес вызвал доклад Г. В. Мурадяна об измерении величины альфа в резонансной и промежуточной области энергии нейтронов. В докладе он сообщил характеристики принципиально нового детектора «Ромашка», который использовался при измерении величины альфа ^{235}U , и первые результаты измерений.

Значительное место на конференции было уделено потребностям в ядерных данных и оценке ядерных данных. Обзор Л. Н. Усачева посвящен определению потребности в точности ядерных данных. Было приведено сравнение расчетов «стандартного» быстрого реактора по различным системам констант. Расчеты по системе ОСКАР-75 и по французской системе констант отличаются, хотя при получении обеих систем констант использовались данные интегральных экспериментов. В обзоре В. М. Бычкова приводились результаты оценки сечений ряда конструкционных материалов, излагались методы оценки с применением теоретических моделей ядерных реакций. Константное обеспечение и расчет радиационных характеристик смеси продуктов деления и актиноидов, образующихся в реакторах, рассматривались в обзоре Л. М. Рубцова. Оценка сечений деления ряда делящихся изотопов приводилась в докладе В. А. Коньшина и др. Большое внимание уделялось методам оценки и расчета нейтронных сечений. При расчете сечений (n, f) , $(n, n'f)$, $(n, 2n)$, $(n, 3n)$ учитывается вклад предравновесной эмиссии нейтронов, для оценки вклада прямых процессов используется метод связанных каналов. Показано влияние учета корреляций на определение ошибок оцененных данных.

Труды конференции будут опубликованы.

КЛИМОВ Ю. Г.

Всесоюзный семинар по резонансному поглощению нейтронов

Семинар, впервые организованный для обсуждения состояния работ по развитию теории, расчетных методов и программ, экспериментальных исследований в области резонансного поглощения, выяснения основных проблем, решение которых необходимо в ближайшее время, и подготовки рекомендаций по дальнейшему развитию и координации работ, состоялся 21—23 июня 1977 г. в МИФИ. В нем участвовало 85 чел., было заслушано 45 докладов по следующим аспектам резонансного поглощения:

теория и алгоритмы пространственно-энергетического распределения нейтронов и связанных с ним

функционалов в средах с резонансной структурой сечений;

расчетно-экспериментальные исследования резонансного поглощения в реакторах;

ядерные данные в области энергий разрешенных и неразрешенных резонансов (нейтронные сечения и параметры резонансов).

При рассмотрении первого раздела программы основное внимание было уделено методам и алгоритмам детального описания пространственно-энергетического распределения нейтронов в области разрешенных и неразрешенных уровней на основе метода Монте-