

III Всесоюзная школа по изучению структуры ядра

С 3 по 16 октября 1967 г. недалеко от Ташкента работала III Всесоюзная школа по изучению структуры ядра, организованная Советом по ядерной спектроскопии АН СССР совместно с Институтом ядерной физики АН УзССР. Несмотря на узкую тематическую направленность школы (электромагнитные переходы в ядрах), в ее работе приняли участие свыше ста человек — представителей различных научных учреждений СССР и некоторых социалистических стран. По основной тематике было заслушано более 40 лекций ведущих теоретиков и экспериментаторов. Кроме того, были организованы семинары по смежным вопросам, представляющим практический интерес.

Занятия в школе начались лекцией Б. С. Дзелепова, посвященной обзору современного состояния теории деформированных четно-четных ядер. Особое внимание было уделено новой классификации коллективных возбужденных состояний ядра и возможности однозначной идентификации уровней. В последующих сообщениях Б. С. Дзелепов провел детальное сравнение предсказаний теории с экспериментом по всем основным параметрам (энергетика, моменты инерции, квадрупольные моменты, величины $B(E_2)$).

С большим интересом были выслушаны лекции А. С. Давыдова, посвященные изложению феноменологической теории коллективных возбужденных состояний ядер. Отказ от старой концепции аксиально-несимметричного ядра и введение нового параметра μ , характеризующего «мягкость» ядра, позволили создать неадиабатическую теорию вращательно-вибрационных возбуждений четно-четных ядер, существенно лучше согласующуюся с экспериментальными данными. Микроскопическому подходу к теории ядра в рамках сверхтекучей модели была посвящена первая лекция В. Г. Соловьева. Во второй лекции он подробно остановился на электромагнитных переходах в модели независимых квазичастиц. Критический анализ современного состояния теории ядра содержался в сообщениях С. Т. Беяева. По мнению лектора, феноменологические модели фактически исчерпали себя. С другой стороны, последовательно микроскопических теорий пока нет, поскольку не известны ядерные силы. Попытка получить эффективное взаимодействие внутри ядра сделана в феноменологической теории А. Б. Мидгала. Но при переходе от бесконечной ядерной материи к конечному ядру в общем случае растет число параметров. В настоящее время намечается

новый подход, заключающийся в использовании феноменологического потенциала в качестве среднего поля в микроскопической теории. По-видимому, это будет достаточно хорошим приближением.

Л. А. Слив в своих трех лекциях подробно рассказывал о методе самосогласованного поля и о трудностях, которые встречаются в расчетах реальных ядер. Применение «частичного» самосогласования, т. е. использование оболочечных волновых функций и учет остаточных парных взаимодействий, приводит к весьма важному выводу о существенности коллективных взаимодействий даже в «магических» ядрах. Такие расчеты очень сложны, и их целесообразно проводить лишь для того, чтобы выявить наиболее существенные факторы. Анализ экспериментальных данных, касающихся «традиционно» сферических ядер, были посвящены выступления Л. К. Пеккера, который убедительно показал, что строго сферических ядер не существует. Даже дважды магические ядра, по-видимому, имеют примеси деформационных состояний.

Лекции Э. Е. Берловича были посвящены анализу данных о времени жизни возбужденных состояний ядер, а также обзору современных методов измерения малых времен. О радиационных переходах с квази-частичных состояний деформированных четно-четных ядер рассказал Е. П. Григорьев, о вероятностях $E0$ -переходов — М. А. Листенгарте.

Новейшие экспериментальные данные, касающиеся электромагнитных свойств нейтрона, были изложены Н. А. Власовым. В. С. Шпинель сделал краткий обзор работ, в которых эффект Мёссбауэра использовался для определения структурных характеристик ядер. О теории рассеяния электронов на ядрах сообщил А. Г. Ситенко, который подробно остановился на возможностях исследования структуры ядра при изучении упругого и неупругого рассеяния электронов на ядрах и электрорасщеплении ядер.

Б. Л. Бирбраир доложил об успешном решении проблемы аномальных (отклоняющихся от правила Алаги на несколько порядков) переходов в деформированных ядрах. Интересные доклады об изотопическом и химическом сдвигах рентгеновских линий и их применении в ядерной физике сделал О. И. Сумбаев, о применении эффекта Мёссбауэра в структурной химии — П. П. Суздаев.

Г. В. ДАНИЛЯН

Конференция по радиационной физике

В июне 1967 г. при Томском политехническом институте была проведена Первая межвузовская конференция по вопросам радиационной физики твердого тела, посвященная 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции.

На конференции, в работе которой приняло участие более 250 ученых, были представлены новейшие научные направления: математическое моделирование радиационно-физических процессов, математические методы исследования взаимодействия излучения с веще-

ством, каскадные процессы в решетке, каналирование, микромеханизмы образования точечных дефектов, кинетика накопления радиационных нарушений и радиационного отжига, физика радиационно-поверхностных явлений и радиационного стимулирования массообмена и переноса вещества, радиационные повреждения и разрушение тел.

Были доложены результаты работ по радиационным свойствам многих материалов с ионными связями — кристаллов, галогенидов щелочных и щелочноземельных металлов, стекол, кварца, ситаллов, керамических материалов, а также работ по радиационным изменениям свойств алмазов, полупроводников и сегнетоэлектриков.

Большая часть докладов конференции была посвящена радиационным нарушениям и повреждениям решетки.

Одно направление последовательно и глубоко было представлено чл.-корр. АН ЭССР Ч. Б. Луциком и сотрудниками — комплексное изучение роли автокатализации дырок и экситонов в явлениях радиационного нарушения структуры, образования окраски и пр.

Отдельно обсуждались вопросы о микромеханизмах создания дефектов в кристаллах, связанных с безызлучательной аннигиляцией электронных возбуждений в регулярных участках решетки, и на различных точечных, линейных и поверхностных дефектах.

Радиационные повреждения и изменения свойств тел при больших дозах были рассмотрены в работах Института физики АН УССР, доложенных д-ром техн. наук И. Д. Конозенко, и в проводимых в ТПИ работах д-ра физ.-матем. наук Е. К. Завадовской и сотрудниками.

Есть основания полагать, что области малых и больших доз облучения характеризуются различными закономерностями. Например, концентрация центров окраски и величина запасенной энергии в области малых доз значительно зависят от содержания примесей, замещающих катионы и анионы, и от деформации решетки, т. е. радиационные изменения физических свойств являются структурно-чувствительными.

В области больших доз значение запасенной энергии оказывается не зависящим от концентрации примеси, т. е. изменения свойств тел являются структурно нечувствительными.

В качестве рабочего вещества для лазеров используются фториды щелочноземельных металлов, бариевые, силикатные и другие стекла. Известно, что предварительное облучение рубина повышает выходную мощность квантового генератора, но физическая природа этого эффекта не выяснена.

На конференции были представлены работы по изучению при помощи оптической и ЭПР-спектроскопии энергетических состояний редкоземельных ионов в исходных и облученных кристаллах CaF_2 , BaF_2 , SrF_2 , Al_2O_3 , $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiO}_2$, SiO_2 , LaAlO_3 . Сотрудниками ленинградских Политехнического и Оптического институтов показано, что облучение материалов изменяет валентность ионов примесных редкоземельных элементов. Однако методом ЭПР-спектроскопии можно эффективно исследовать только дефекты облучения, обладающие парамагнитными свойствами. Поэтому для полного выяснения радиационного нарушения в лазерных материалах используются также другие методы.

Научный интерес представляли доклады ТПИ о результатах исследования спектров поглощения, диэлектрических потерях, люминесценции, электропроводности, запасенной энергии в облученных чистых

кристаллах CaF_2 , BaF_2 , SrF_2 и в кристаллах с примесями.

В ТПИ разрабатываются научные основы радиационной технологии неметаллов, которая может быть применена при изготовлении материалов для лазеров, повышения твердости алмазов, абразивных материалов и т. д.

В Институте физики АН УССР разрабатывается радиационная технология применительно к проблемам металлургии, поскольку облучение улучшает порядок в неупорядоченных структурах и сплавах, а также ускоряет получение, например, сплава с необходимыми магнитными свойствами.

На секции прохождения излучения через вещество И. Д. Конозенко сообщил о возможном улучшении структуры кристаллов путем облучения при их выращивании. В дискуссии В. М. Ленченко (ИЯФ АН УзССР) объяснил это явление как результат различия в энергетических порогах смещения атомов, находящихся в расплаве и кристалле.

О каналировании α -частиц было доложено проф. Р. И. Гарбером (ФТИ АН СССР), протонов — Б. А. Кононовым (ТПИ). Первый докладчик сообщил, что обнаружено глубокое проникновение α -частиц с энергией 5 Мэв вдоль направлений [0001] и [0110] в BeO . В первом направлении каналируется 8%, а во втором — 13% частиц. При каналировании пробегі возрастают более чем в 50 раз. Б. А. Кононов и Э. Т. Шипатов (ТПИ) доложили о каналировании протонов в щелочногалогенидных кристаллах.

Эффективность каналирования уменьшается с увеличением энергии протонов, но увеличивается с ростом порядковых номеров атомов галогенидов (для рядов монокристаллов галогенидов натрия и калия).

На секционном заседании с интересом обсуждались вопросы каналирования протонов и электронов, а также теория многократного рассеяния быстрых электронов. В докладе об активационном механизме радиационных повреждений и нарушений была сделана попытка показать, что так называемый механизм Варли является применением ранее разработанных Я. И. Френкелем активационных принципов образования нарушений в решетке. Последовательное применение этих принципов позволяет с единой позиции объяснить процесс разрушения тела при механическом, электрическом, тепловом или радиационном воздействиях, когда процесс образования дефектов идет быстрее, чем их отжиг.

Разрушение тела начинается при лавинообразном накоплении концентрации дефектов структуры, причем прочность тела рассматривается как критическая величина, при достижении которой происходит внезапное разрушение.

Имеются достижения в усовершенствовании техники эксперимента. Многие исследователи применяют ЭПР, ЯМР, оптическую и диэлектрическую спектроскопию, электронную микроскопию, используют измерения электропереноса, диффузии, запасенной энергии, концентрационной ТЭДС, термополяризационных токов.

На конференции подчеркивалась польза комплексного изучения свойств твердых тел после их облучения и установление взаимосвязей свойств и корреляций.

Конференция вызвала большой интерес специалистов различных учреждений, активные дискуссии на заседаниях, выявила возросший научный и технический уровень исследований.

Труды конференции будут изданы в 1968 г. в качестве приложения к журналу «Известия высших учебных заведений. Физика».

А. А. ВОРОБЬЕВ