

Участники симпозиума заслушали 5 обзорных докладов и 48 оригинальных сообщений по физике высоких энергий. Оригинальные экспериментальные работы были выполнены на ускорителях Дубны, Серпухова, Новосибирска, Гатчины и Москвы (ИТЭФ). Значительная роль была отведена теоретическим работам.

Участникам симпозиума были представлены обзорные доклады об основных результатах, доложенных в июле 1974 г. на Лондонской конференции.

На симпозиуме оживленно обсуждались также перспективные направления исследований, что является наиболее важным в дальнейших работах физиков социалистических стран.

Сильные взаимодействия при высоких энергиях. Здесь следует отметить обзорный доклад В. А. Матвеева «Динамика процессов с большими передачами импульсов». В нем содержались все новейшие данные, которые сообщались на Лондонской конференции. Большое внимание было уделено физике процессов аннигиляции электронно-позитронных пар в адроны. Обзорный доклад И. В. Хрипловича дополнил эту тему и наметил следствия, вытекающие из теории о динамике глубоко неупругих взаимодействий.

Оригинальные работы по данной тематике, выполненные в институтах стран — участниц ОИЯИ, были посвящены упругому рассеянию на малые углы в области кулон-ядерной интерференции, измерению полных сечений нейтронов и протонов при энергиях Серпуховского ускорителя, измерению парциальных и полных сечений K^+ - и K^- -мезонов при энергии 32 ГэВ, определению размеров области рождения тождественных частиц и др.

Исследование фундаментальных свойств элементарных частиц. Основные достижения и идеи были сформулированы в докладах М. К. Волкова «Описание пионных взаимодействий в квантовых теориях кирального типа» и Д. И. Блохинцева «Существенно нелинейные поля и поляризация вакуума». В экспериментальных работах, выполненных в основном в лабораториях ОИЯИ и в Ленинградском институте ядерной физики АН СССР, были получены новые данные о свойствах элементарных частиц.

Новейшие направления в квантовых теориях поля. В этом тематическом направлении прежде всего рассматривались возможность проверки калибровочных теорий сильных, слабых и электромагнитных взаимодействий, а также различные подходы к построению

полей, связи спина и статистики, зарядовому сопряжению и правилам суперотбора, локальным наблюдениям, причинностям и т. п.

Информация о работах, выполненных в Сотрудничестве ученых стран — участниц ОИЯИ. На симпозиуме было представлено значительное число теоретических и экспериментальных работ, выполненных интернациональными коллективами.

Самым большим авторским коллективом является Сотрудничество 16 лабораторий 8 стран — участниц ОИЯИ по обработке фотографий с 2-м протановой камеры, облученной отрицательными пионами с импульсом 40 ГэВ/с. В нем на большой статистике получены топологические сечения пионов при взаимодействии с протонами, нейтронами и ядрами углерода, обнаружен рост средней множественности нейтральных пионов с увеличением числа заряженных частиц, исследованы одночастичные инклюзивные характеристики для заряженных пионов и γ -квантов, откуда сделан вывод о раннем скейлинге в пион-нуклонных взаимодействиях, определены сечения нейтральных странных частиц и установлен их рост с ростом энергии, изучаются динамические корреляции, выделена дифракционная компонента, получены сведения о зарядовом обмене.

Другие группы сотрудничающих лабораторий сообщили о результатах изучения пион-протонных взаимодействий при 5 ГэВ, взаимодействиях дейтронов и нейтронов с протонами в 100-см водородной камере ОИЯИ, а также о дифракционной и трансмиссионной регенерации долгоживущих нейтральных K -мезонов на дейтерии при 10–50 ГэВ.

Во всех этих работах осуществляется тесная связь экспериментаторов с теоретиками.

В работе симпозиума участвовали 130 физиков, среди них академики Х. Я. Христов (НРБ), К. В. Ланиус (ГДР), С. Н. Вернов (СССР), член-корреспондент Д. И. Блохинцев (СССР), П. К. Марков (НРБ). Участие ведущих ученых и активно работающих молодых физиков существенно подняло значимость симпозиума, его воспитательную роль. Дискуссии и личные встречи будут способствовать скорейшему решению актуальных проблем физики высоких энергий.

Все материалы симпозиума будут опубликованы издательским отделом ОИЯИ.

СОЛОВЬЕВ М. И.

Международная конференция по применению мёсбауэровской спектроскопии

2–6 сентября 1974 г. во Франции на о. Бендор вблизи г. Бандоль состоялась Международная конференция по применению мёсбауэровской спектроскопии. В ней участвовало более 220 ученых из 29 стран. Наиболее представительными были делегации Франции (51 участник), ФРГ (44) и США (34).

Ежедневно проходило три заседания — утреннее, дневное и вечернее. Было представлено 14 обзорных докладов, 4 доклада под рубрикой «Новые и экзотические применения» и 16 репортерских докладов, обобщивших 141 оригинальную работу.

Основные направления докладов конференции: динамика кристаллической решетки, электронные и спиновые состояния и их релаксация, магнетизм и кова-

лентные эффекты, электронная и динамическая структура больших молекул, прикладные применения, новые и экзотические применения.

Динамика кристаллической решетки

Ф. Хэм (Нью-Йорк, США) представил данные о статистических и динамических искажениях электронной структуры, обусловленных эффектом Яна — Теллера. Было обнаружено, что квадруплетный спектр Fe^{2+} в $KMgF_3$ при температуре 4,2 °К может быть связан с искажением за счет этого эффекта.

И. Газони (Принстон, США) доложил о связи инфракрасных и рамановских спектров с ГР-спектрами.

Имеется возможность путем сопоставления этих спектров разделить роль внутри- и межмолекулярных колебаний.

У. Гонзер (Саарбрюкен, ФРГ) в докладе «Проблемы текстуры» дал анализ выделения анизотропии колебаний атомов в поликристаллических образцах, связанной с эффектом Гольданского — Карягина, на фоне изменения спектров за счет текстурирования образцов, а также показал возможность определения степени текстурирования.

Остальные доклады были посвящены динамике колебаний атомов в кристаллической решетке твердого тела, колебаниям атомов в малых частицах и сверхпроводящих соединениях.

Электронные и спиновые состояния и их релаксация

Доклады по этой проблеме касались в основном корреляции электронной плотности и изомерного сдвига, сверхтонких взаимодействий и эффектов ковалентности в изоляторах; исследовались наведенные поля и ковалентность, зарядовые и спиновые плотности в металлах и сплавах.

Доклад Е. Баумингер (Израиль) «Зарядовые и спиновые флуктуации в металлических соединениях» был посвящен недавно наблюдавшемуся эффекту зарядовой флуктуации, проявляющейся в сильной температурной зависимости изомерных сдвигов линий. Эти результаты связаны с наличием в ряде систем, например EuI_2 , EuRh_2 , $\text{Eu}_x\text{La}_{1-x}\text{Rh}_2$ ($0,075 \leq x \leq 1$), EuCu_2Si_2 , $\text{Eu}_{0,125}\text{Pr}_{0,875}\text{Rh}_2$, быстрых флуктуаций электрона между локализованным уровнем и зоной проводимости, приводящих к изменению валентности $\text{Eu}^{2+} \rightarrow \text{Eu}^{3+}$.

И. Койе (Гренобль, Франция) в докладе «Аморфные твердые тела» сделал обзор работ по исследованию электронной структуры и магнитных свойств аморфных тел. Особое внимание было уделено применению совокупности таких методов, как ГР-спектроскопия, рэлеевское упругое рассеяние, дифракция рентгеновских лучей и нейтронов. Представляют интерес наблюдения ГР-спектров магнитно-упорядоченных аморфных тел и определение локального разброса магнитных полей.

И. П. Суздаев (Москва, СССР) сообщил о новом эффекте — переходе металл — неметалл с уменьшением размера частиц магнетита Fe_3O_4 в диапазоне размеров частиц 200—500 Å.

В сообщениях, посвященных релаксации спинов, наиболее интересные результаты были связаны с релаксацией спинов ионов Yb^{3+} и Au^{2+} . П. Имбер (Сакле, Франция) наблюдал интересный эффект релаксации между Yb^{3+} и Yb^{2+} состояниями при повышении температуры, а для Yb^{3+} в YbES (этилсульфат иттербия) обнаружена релаксация между различными кramerсовыми дублетами, что приводит к исчезновению 4 линий спектра при 8° К и наблюдению одной линии. Обнаружена также релаксация спина Au^{2+} в некоторых комплексах соединений золота.

Магнетизм и ковалентные эффекты

Наибольшее внимание было уделено проблеме локальных моментов в металлах и сплавах, а также диффузии атомов в сплавах. Пользуясь узкой линией ^{181}Ta , М. Кальвиус (Мюнхен, ФРГ) заметил диффузию водорода в системах тантал — водород при повышенном содержании водорода. В его же докладе «Объемная

зависимость сверхтонких взаимодействий» были приведены данные об изменении параметров ГР-спектров образцов под давлением до 100 кбар. При этом абсолютное значение магнитного поля на ядрах $3d$ -элементов уменьшается с ростом давления. Аналогичные результаты получены для $4f$ -элементов. Одновременно наведенные магнитные поля на диамагнитных примесях в ферромагнитной решетке (олова в железе) возрастают с увеличением давления. Для соединений редких земель Eu , EuS , EuSO_4 , EuO , Eu_2O_3 изомерный сдвиг возрастает с давлением, наиболее резко в европии.

Электронная и динамическая структура больших молекул

Основное направление этих работ состояло в более детальном количественном описании электронной структуры биомолекул. Исследовались белки, содержащие железо и серу, комплексы лактоферрина, влияние облучения на ряд растворов. Была изучена сверхтонкая структура спектра хлоргемина, электронная структура миоглобина, восстановление ферродоксина. Интересный эффект наблюдал С. Коэн (Израиль): живые бактерии давали эффект Мёссбауэра, а мертвые (при 3° С) нет.

Биологической тематике был посвящен также доклад Р. Франкеля (Кембридж, США) «Синтетическая структура и электронные аналогии активных состояний протеинов, содержащих железо и серу». Путем комплексного применения ЭПР измерений, магнитной восприимчивости и ГР-спектроскопии удалось установить, что основное электронное состояние подобных комплексов представляет собой немагнитный синглет.

Прикладные применения

Большой интерес участников конференции привлек доклад Б. Кейша (Питсбург, США) «Эффект Мёссбауэра в искусствоведении». Докладчик сообщил данные о ГР-спектрах железосодержащих красок и глин и об изменении этих спектров в ходе естественных процессов высветления. Он привел ряд примеров, иллюстрирующих возможности применения ГР-спектроскопии для датирования произведений искусства и определения их подлинности, а также идентификации отдельных участков картин и скульптур, подвергавшихся реставрации или переделке.

Х. Жано (Нанси, Франция) доложил весьма интересные результаты, связанные с исследованиями способов приготовления древней керамики. Было обнаружено, что квадрупольное расщепление спектра окиси железа, входящей в состав керамики, сильно зависит от температуры первичного отжига и от состава клея.

Д. Стивенс и В. Стивенс (Эшвилл, США) рассказали о работе по выпуску ежегодника «Мёссбауэровский индекс», в котором систематизируется литература по ГР-спектроскопии и приводятся основные результаты за год.

Новые и экзотические применения ГР-спектроскопии

Большой интерес вызвал доклад В. И. Гольданского (Москва, СССР), посвященный современному состоянию и перспективам развития работ по созданию газа (γ -лазера). В докладе был дан обзор около 20 советских работ на эту тему, опубликованных в 1972—1974 гг., а также нескольких американских

работ, представляющих в основном пересказ советских публикаций.

Г. Перлов (Аргонн, США) доложил о получении четкой сверхтонкой структуры на ^{67}Zn в ZnO с шириной линии $2\Gamma = 0,66 \text{ мкм/сек}$, что только вдвое превышает естественную ширину. Такой спектр был получен благодаря модуляции энергий γ -квантов с помощью радиочастотных колебаний. Доклад Л. Пфайфера (Мюррей Хилл, США) был посвящен получению узкой линии на ^{73}Ge ($2\Gamma = 47 \pm 7 \text{ мкм/сек}$). В этой же серии докладов С. Руби (Аргонн, США) рассказал о возможностях использования сплошного синхротронного излучения в качестве источника в экспериментах по ГР-спектроскопии.

С заключительным словом на конференции выступил известный голландский ученый Х. Де Ваард.

Конференция показала большой прогресс в развитии ГР-спектроскопии как в области фундаментальных исследований, так и в прикладных областях от контроля качества металлов в металлургии до проверки подлинности и возраста произведений искусства. Отличительными качествами нынешней конференции можно считать расширение круга применений ГР-спектроскопии, а также повышение прецизионности измерений и стремление к количественным результатам.

Следующие конференции по ГР-спектроскопии состоятся в Польше в 1975 г. и Греции в 1976 г.

СУЗДАЛЕВ И. П.

III Международная конференция по газовому разряду

В начале сентября 1974 г. в Лондоне состоялась III Международная конференция по газовому разряду. Она работала в помещении Института инженеров-электриков, который по традиции является главным ее организатором.

Конференция была весьма представительной. В ней участвовало около 400 ученых и инженеров из 32 стран мира.

Представление докладов было организовано по репортерской системе: 138 оригинальных сообщений были довольно равномерно распределены на 14 тематических заседаний с одним репортерским докладом на каждом из них. Тексты оригинальных и репортерских докладов были отпечатаны заранее и розданы участникам конференции при регистрации. Репортерские доклады были сравнительно краткими (15—20 мин), и на заседаниях основное время отводилось дискуссиям.

Большая часть докладов была посвящена исследованию различных типов газового разряда (дугового, коронного, тлеющего, высокочастотного), его технологическим применениям (сварка, источники излучений, дисплеи), явлениям пробоя и проблемам коммутации больших токов, а также фундаментальным процессам, химии и диагностике низкотемпературной плазмы.

В исследованиях дугового разряда знаменателен отказ от модели локального термодинамического равновесия. Наиболее показательный в этом отношении доклад представили В. Низовский и В. Шабашов (СССР), в котором тщательные измерения коэффициентов переноса водорода и дейтерия в дуге, стабилизированной стенками, получили надежную интерпретацию на основе неравновесной модели плазмы. Другим важным направлением в исследованиях дуги в потоке газа является успешная теоретическая и экспериментальная разработка «двухзонной» модели. В этой модели центральная область считается ламинарной и контролируемой балансом энергии омического нагрева и радиационных потерь, а внешняя — турбулентной, с интенсивным конвективным перемешиванием. В. Эрман (Швейцария) экспериментально показал применимость подобной модели для нестационарных условий, а М. Коули (Англия) не только сумел дать наглядное и математически корректное обоснование модели, но и проверил свои теоретические выводы на ряде экспериментальных установок. В другом докладе М. Коули сформулировал интегральный метод анализа стационарных дуг в потоке газа, обобщающий соответствующий подход

для пограничного слоя. Метод очень удобен и эффективен при анализе плазматронов с аксиальной симметрией и других квазистационарных устройств.

Важную роль турбулентности во внешних слоях дуги и плазматрона продемонстрировали экспериментально Р. Максвелл (Англия) с помощью спектроскопических методов и Е. Вудинг и др. (Англия) с помощью HCN-лазера. Спектроскопические методы измерения параметров плазмы с успехом применяли П. Фомэ и др. (Франция), Е. Вудинг (Англия), П. Ричардс (Англия), М. Попович и А. Першин (Югославия). Стабилизированная стенкой дуга остается важным инструментом для измерения коэффициентов переноса плазм со сложным ионизационным составом. К. Джейрам и Е. Ибрагим (Австралия) описали эксперименты с урановой плазмой, в которой электрические градиенты измерялись новым двухзондовым методом.

В нескольких докладах рассматривались устройства для термоядерных установок. Так, Е. Кацмарек и Г. Мюллер (ФРГ) представили конструкцию высоковольтного переключателя постоянного тока с силой до 20 кА, предназначенного для стелларатора или токамака и использующего в качестве основного элемента взрывающуюся проволочку. Коммутирующим устройствам было посвящено довольно много работ, как экспериментальных, так и теоретических. Причем значительная часть из них была посвящена исследованию роли магнитного поля, состояния поверхности электродов и механизму их эрозии. С большим интересом был встречен цветной кинофильм М. Мурано и др. (Япония), где на тысяче кинокадров был развернут процесс вакуумного пробоя в магнитном поле, длящийся всего около одной микросекунды. Р. Мите (Англия) рассказал о разработках диэлектриков для гелиевых температур, необходимых при создании термоядерных установок со сверхпроводящими магнитами.

Интересные результаты исследования газоразрядных характеристик смеси $\text{CO}_2 - \text{N}_2 - \text{He}$ в нестационарном тлеющем разряде представили И. Челмерс и О. Фарин (Англия). Эта смесь является рабочей для мощных современных CO_2 -лазеров с комбинированным возбуждением, и поэтому знание факторов, которые обеспечивают максимальную диссипацию энергии в фазе тлеющего, а не дугового разряда, представляется чрезвычайно важным. Авторы исследовали влияние состава смеси и величины перенапряжения на энергию, выделяющуюся в фазе тлеющего разряда.