

сообщил о результатах исследования ряда никелевых ферритов.

Большой интерес был проявлен к докладу Дж. Завадского (Канада), С. Воекема и ван дер Вуда (Голландия) о ковалентных эффектах в соединениях железа. Авторы предложили схему расчета влияния ковалентных связей на изомерный сдвиг, сверхтонкие магнитные поля, градиент электрического поля на ядрах железа. Важность этой работы определяется прежде всего тем, что приведенные расчеты могут быть использованы для очень широкого класса ферритов.

Эти же авторы выступили с сообщением об исследованиях природы магнетизма в металлическом железе на основе изучения температурной зависимости сверхтонких магнитных спектров железа с малыми добавками примесей Mn, Si, Al, Ni. По утверждению авторов, степень надежности температурных исследований гораздо выше, чем измерений концентрационных зависимостей при фиксированной температуре. Полученные результаты указывают на дальнедействующий характер обменного взаимодействия. Возможно, что предложенный метод найдет широкое применение.

Исключительно высокая техника эксперимента по исследованию магнитных свойств ультратонких пленок железа была продемонстрирована в докладе Дж. Уокера (США). С помощью γ -резонансной спектроскопии удалось детектировать магнитное состояние пленок вплоть до толщин порядка 7 \AA , т. е. примерно в два атомных слоя. Магнитный порядок пленок исчезал начиная с толщины 16 \AA .

С. С. Якимов (СССР) рассказал об экспериментальном обнаружении восстановления магнитной структуры антиферромагнетика во внешнем магнитном поле выше точки Нееля. Аналогичные исследования ферромагнитных веществ нашли свое отражение в докладе Ш. Ш. Башкирова (СССР).

В ряде докладов сравнивались возможности других методов при решении проблем, исследуемых с помощью γ -резонансной спектроскопии. Е. Флюк (ФРГ) сделал обзор интенсивно развивающихся в последние годы исследований химической связи в сложных соединениях методом фотоэлектронной спектроскопии. Продемонстрировав перспективность и эффективность этого метода, автор подчеркнул, что наиболее полная и надежная информация получается в тех случаях, когда одно и то же вещество исследуется различными методами, включая и мёсбауэровскую спектроскопию. Л. Кестхели (Венгрия) сравнивает метод возмущенных

угловых корреляций с методом мёсбауэровской спектроскопии в изучении магнитных сверхтонких взаимодействий.

Одно из центральных мест в мёсбауэровской спектроскопии в настоящее время занимает проблема релаксационных спектров. Процессы релаксации вызывают резкое возрастание числа качественно различных форм проявления сверхтонкой структуры (СТС), и расшифровка соответствующих спектров представляет собой сложную математическую задачу. Более того, в ряде случаев вместе с обычными механизмами образования сложных спектров СТС привлечение релаксационных процессов может дать альтернативное объяснение спектрам СТС и их изменению под влиянием внешних воздействий. Последнее обстоятельство определяет большое практическое значение этой проблемы. Все эти вопросы были затронуты в обзорном докладе М. Влюма (США). Кроме того, был заслушан ряд кратких сообщений.

Среди работ, относящихся к необычным аспектам мёсбауэровской спектроскопии, наибольший интерес вызвал доклад Ю. М. Кагана (СССР). Доклад был посвящен исследованиям специфики ядерных реакций в кристаллах высокой степени совершенства. Регулярность расположения ядер в кристалле резко меняет характер ядерной реакции, и при определенных условиях возможен эффект подавления неупругих каналов ядерной реакции. Такого рода исследования были начаты и в настоящее время интенсивно продолжаются в Институте атомной энергии им. И. В. Курчатова. В докладе был дан подробный теоретический анализ проблемы, а также приведены результаты экспериментального обнаружения этого эффекта, полученные в последнее время в ИАЭ. К сенсационным относятся также сообщения Дж. Уокера (США) и В. Майзеля (ГДР) об экспериментальном наблюдении двойного ядерного магнитного и γ -резонанса. Наблюдение этого явления было связано с чрезвычайно большими экспериментальными трудностями. Учитывая интерес, проявленный на конференции к рассмотренным докладам, следует ожидать в ближайшие годы расширения исследований по двойному резонансу.

Большой интерес вызвал доклад Ю. Останевича (СССР), посвященный исследованию эффекта Мёсбауэра на изотопе Zn^{67} с рекордно узкой шириной линии. После нескольких лет исследований должная работа явилась первой работой, демонстрирующей возможности широкого использования этой уникальной линии.

А. М. АФАНАСЬЕВ

Международный симпозиум по ядерной электронике

В сентябре 1971 г. в Варшаве состоялся VI Международный симпозиум по ядерной радиоэлектронике, организованный ОИЯИ совместно с Институтом ядерных исследований в Сверке (Польша). В работе симпозиума приняли участие около 100 специалистов из стран-участниц ОИЯИ, а также ученые других стран. Содержание более 60 докладов, прочитанных на симпозиуме, и дискуссии осветили современное состояние и тенденции развития актуальных направлений ядерной электроники. В статье дается краткая информация о наиболее существенных вопросах, рассмотренных на симпозиуме.

Электроника для пропорциональных камер. Большая работа по созданию электронных схем для пропор-

циональных камер, в которых информация снимается с каждой проволоки, ведется в ЦЕРНе. Каждый электронный канал изготавливается в виде гибридной интегральной схемы размером $4 \times 2 \text{ см}$. Пассивные элементы схемы выполняются на основе тонкопленочной технологии, а в качестве активных используются четыре корпуса стандартных интегральных схем. Одна из разработанных в ЦЕРНе систем, рассчитанная на совместную работу с ЭВМ, используется для измерения профиля пучка и дает значительную экономию во времени. Для физических экспериментов разрабатываются две новые системы, содержащие по несколько тысяч проволочек. Следует, однако, отметить, что стоимость систем с пропорциональными камерами остается высо-

кой и составляет ~10 долл. на проволочку, т. е. в 10 раз превышает стоимость систем с проволочными искровыми камерами.

Устройства для временных измерений. Разработанные логические устройства для временных измерений со сцинтилляционными счетчиками в основном хорошо удовлетворяют потребностям физических экспериментов. Дальнейшее улучшение временных характеристик таких устройств практически не требуется, так как нет заметного прогресса в характеристиках самих сцинтилляционных счетчиков. Некоторым исключением являются устройства для измерения коротких интервалов времени. В Гренобле (Франция) разработаны время-амплитудный конвертер с электрическим разрешением 2,2 псек и соответствующие генераторы для его калибровки. Высокое разрешение получено благодаря использованию новых быстродействующих транзисторов и туннельных диодов.

Значительно больше внимания уделяется разработке аппаратуры для временных измерений с полупроводниковыми детекторами. Здесь для ряда экспериментов очень важна точная привязка по времени к определенной части приходящего импульса. В настоящее время широко используется так называемый метод постоянного отношения частот амплитуды. Интересная разновидность этого метода воплощена в устройстве, разработанном в Дебреце (Венгрия). Выходной сигнал в таком устройстве выдается в момент, когда импульс достигает половины амплитуды на спаде. В устройстве, разработанном в Сакле (Франция), для уменьшения временного разброса формируемых импульсов дискриминация по амплитуде проводится при низком пороге, а шумовые импульсы, проходящие через порог, отсекаются с помощью дополнительной дискриминации по длительности. Авторы исходили из факта, что выше порога длительность шумовых импульсов меньше длительности полезных сигналов.

Спектрометрические устройства. Важная проблема при разработке аппаратуры для ядерной спектроскопии — более полная реализация возможностей полупроводниковых детекторов, в частности увеличение разрешения спектрометрического тракта и повышение его быстродействия. При конструировании предусилителей наибольшее внимание обращается на уменьшение шумов пассивных элементов во входной цепи. В линейных усилителях продолжают совершенствоваться цепи формирования импульсов, чтобы улучшить отношение сигнал/шум. Серьезное внимание уделяется также схемам линейного пропускания импульсов и их предварительного отбора для анализа.

Число каналов в амплитудно-цифровых преобразователях достигает 8—16 тыс. В связи с этим важно повышение их быстродействия при сохранении остальных характеристик. В преобразователе на 16 тыс. каналов, разработанном в Сакле, частота адресной серии составляет 200 Мгц. Быстродействие преобразователя, разработанного в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ, повышено за счет использования двухступенчатого разряда запоминающей емкости.

Серьезное значение придается созданию аппаратуры для калибровки прецизионных спектрометрических трактов. Точный генератор проверочных импульсов, имеющий широкие возможности, разработан в Сверке.

Большое внимание уделяется разработке различных автоматизированных устройств, позволяющих увеличивать точность измерений и контролировать определенные параметры системы во время эксперимента.

В Институте им. Гана и Мейтнер (Западный Берлин) разработаны устройства управления параметрами линейных систем (коэффициентом усиления, характеристиками цепей формирования и т. д.) с помощью малых ЭВМ.

Устройства сопряжения. Широкое использование малых ЭВМ в физических экспериментах привело к быстрому развитию устройств сопряжения экспериментальной аппаратуры с ЭВМ. Особенно бурно развиваются такие устройства в стандарте КАМАК (САМАС).

Большой набор цифровых блоков разработан в ЦЕРНе. В Сакле много внимания уделяется как цифровым, так и аналоговым блокам. Значительные успехи в разработке различных блоков достигнуты в Институте им. Гана и Мейтнер. Институте ядерных исследований в Сверке и Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

В связи с усложнением устройств, выполняемых в стандарте КАМАК, большое значение стали приобретать вопросы программирования. Большая работа по стандартизации программирования и созданию специальных языков проводится комитетом ЭСОНЕ, а также в Сакле, Институте им. Гана и Мейтнер и др.

Применение в эксперименте малых ЭВМ. В последние годы в физических экспериментах широко используются малые ЭВМ. Наиболее распространенные из них ЭВМ типа РДР-8, НР-2116 (США); С11-10020 (Франция); ТРА (Венгрия) и др. имеют небольшие габариты и удобные каналы связи с внешними объектами. Перспективными для непосредственного использования в эксперименте на ближайшие годы считаются ЭВМ типа РДР-11, НР-2100 и др. Для более эффективного использования дорогостоящих внешних устройств их полный набор часто придается только основной ЭВМ, к которой подключается ряд процессоров малых ЭВМ.

Подобные системы, но с некоторыми различиями в структуре и типах используемых ЭВМ созданы в физических институтах стран Западной Европы и США. Так, в Брукхейвенской лаборатории (США) ЭВМ «Сигма-7» работает в режиме распределения времени на несколько экспериментов. Малые ЭВМ используются также в экспериментах, проводимых в лабораториях ОИЯИ.

Применению дисплеев как наиболее удобного средства связи экспериментатора с ЭВМ и экспериментальным оборудованием также уделяется большое внимание. Для работы с малыми ЭВМ часто используются дисплеи на запоминающих трубках. Широкое распространение получила трубка Тектроникс-611, на основе которой разработан, например, интересный дисплей в институте им. Гана и Мейтнер. В Брукхейвенской лаборатории создан цветной дисплей на трубке телевизионного типа. С помощью различных цветов он позволяет очень наглядно изображать многомерную спектроскопическую информацию. Очевидно, в ближайшие годы малые ЭВМ с дисплеями найдут еще более широкое применение в физических экспериментах.

На симпозиуме рассматривались также комплексные электронные установки, использующиеся в различных областях экспериментальной физики.

Труды симпозиума будут опубликованы издательским отделом ОИЯИ.

Г. П. ЖУКОВ, В. Г. ЗИНОВ,
И. Ф. КОЛПАКОВ, А. Н. СИНАЕВ