

Л. Гродзинс и Дж. Алонзо (США) предложили измерять магнитный момент возбужденного состояния, изучая изменение углового распределения резонансно-рассеянных  $\gamma$ -квантов при приложении магнитного поля. Такой метод был ранее предложен А. В. Давыдовым (СССР), которым проведены соответствующие эксперименты.

Из краткого обзора работ, представленных на конференции видно, что эффект М. в настоящее время более всего полезен в вопросах физики твердого тела и соответствующих разделах химии и биохимии. Сле-

дует ожидать, что и в дальнейшем наиболее полезную информацию при использовании его получат исследователи, работающие в этих областях. Участникам конференции не представилось возможности ознакомиться с лабораториями США, где ведутся исследования по эффекту М., что является, разумеется, недостатком конференции.

Обзорные доклады, прочитанные на конференции, будут опубликованы в февральском номере *Revue of Modern Physics*.

Н. Бурже

## Симпозиум по ядерной радиоэлектронике стран—участниц Объединенного института ядерных исследований

В ноябре 1963 г. в Будапеште состоялся Международный симпозиум по ядерной радиоэлектронике, в котором приняли участие страны—участницы Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ). Симпозиум был организован ОИЯИ и Комитетом по атомной энергии Венгерской Народной Республики. В работе симпозиума приняло участие около 80 человек. На симпозиум были вынесены две наиболее актуальные темы ядерной радиоэлектроники—многоканальные анализаторы и наносекундная техника. По этим темам было представлено 40 докладов.

### Многоканальные анализаторы

В докладах по амплитудным анализаторам большое внимание было уделено методам уменьшения времени выбора канала, т. е. быстрому преобразованию амплитуды импульсов в код. В последнее время этот вопрос приобрел особо важное значение в связи с тенденцией к увеличению числа каналов амплитудного анализатора. В докладе А. Н. Утюжникова и Л. А. Маталлина (СССР) рассматриваются методы линейного и поразрядного выбора канала. В связи с появлением быстродействующих туннельных диодов линейный выбор стало возможно производить с частотой  $100 \text{ Мгц}$ . Большие перспективы имеет и поразрядный выбор канала по двоичной системе; в докладе предлагается способ устранения основного недостатка этого метода—неравномерности ширины каналов. В обоих случаях авторы считают возможным сократить время выбора канала в 100-канальном анализаторе до  $2 \text{ мксек}$ . В докладе Я. Бири и др. (ВНР) также проводится сравнение двух упомянутых методов. Особое внимание обращается на уменьшение дифференциальной нелинейности анализатора, приводится схема линейного выбора канала с частотой  $4 \text{ Мгц}$ , у которой дифференциальная нелинейность не превышает  $0,1\%$ .

В докладе М. Маринова (НРБ) описывается усовершенствование метода быстрого преобразования амплитуды импульса в код при помощи специальной маски с прорезями, надеваемой на экран электронно-лучевой трубки. Измерительной аппаратуре и методам проверки дифференциальной нелинейности амплитудных анализаторов были посвящены доклады Р. Байера (ПНР) и Б. Краличека (ГДР). В последнем докладе описывается генератор импульсов линейноменяющейся амплитуды, у которого отклонение от линейности не превышает сотых долей процента. В докладе

И. С. Крашенинникова и др. приводятся характеристики выпускаемых в СССР малогабаритных амплитудных анализаторов АИ-50-2, АИ-50-3 и АИ-128. В докладе И. Барацки и др. (ВНР) обсуждаются общие вопросы проектирования современных многоканальных амплитудных анализаторов; рассматриваются требования по экономичности и надежности их работы.

На симпозиум были представлены доклады по временным анализаторам как наносекундного, так и наносекундного диапазона. В докладе Б. Е. Журавлева и И. П. Зунова (ОИЯИ) описывается способ уменьшения ширины канала анализатора с  $1$  до  $0,25 \text{ мксек}$  при помощи хронотронного метода. Б. Малы и Ф. Дуда (СССР) представили схему хронометра, предназначенного для получения задержки или измерения времени от  $0$  до  $99\,999 \text{ мксек}$  с шагом  $1 \text{ мксек}$ . В докладе М. Машинского и др. (ПНР) описан метод увеличения эффективности нейтронного спектрометра по времени пролета за счет применения нескольких рядов счетчиков, импульсы с которых суммируются, а время пролета нейтронов между рядами компенсируется при помощи линий задержки. Доклад З. Хоффмана (ПНР) посвящен методу проверки линейности временных анализаторов при помощи источника статистических импульсов.

В докладах Л. Алмаши и Л. Шандора (ВНР), Р. Думитреску (РНР) и М. Дражева и др. (НРБ) приводятся схемы для преобразования времени в амплитуду в наносекундном диапазоне с разрешающим временем в режиме совпадений  $1\text{--}2 \text{ нсек}$  и нестабильностью  $\sim 0,5\%$ .

Значительное внимание на симпозиуме было уделено многомерным анализаторам. Такие анализаторы с запоминающими устройствами на ферритовых сердечниках описываются в докладах А. Б. Екатова и др. (СССР) и М. Каленбаха (ГДР). В первом докладе сообщается о разработке 16 000-канального анализатора, предназначенного для двух- и трехмерных измерений; в анализаторе имеется устройство для предварительной обработки информации. Во втором докладе приводятся данные 2048-канального анализатора, предназначенного для амплитудно-амплитудных измерений. Многомерным анализаторам с запоминающими устройствами на магнитной ленте посвящены доклады А. Б. Екатова и др. (СССР) и Г. П. Жукова и др. (ОИЯИ). В обеих описанных системах применяется предварительное запоминание поступающих импульсов. После окончания эксперимента информация с магнитной ленты подается

на обычный многоканальный анализатор и производится отбор данных для определенных параметров.

Б. В. Фефилов и А. Ф. Линева (ОИЯИ) сообщили о разработке двухмерного анализатора, предназначенного для регистрации редких событий. В анализаторе используется телеграфный аппарат, который печатает цифры, обозначающие номер детектора и амплитуду зарегистрированного импульса. В докладе А. Н. Синаева и Цао Го-чжен (ОИЯИ) описывается универсальный блок распределения двухмерного анализатора, пригодный для амплитудно-амплитудного и амплитудно-временного анализа различных типов.

Несколько докладов посвящены разработке запоминающих устройств. Универсальное запоминающее устройство на ферритовых сердечниках, предназначенное для 256-канального анализатора, рассматривается в докладе Я. Богдань и др. (ВНР). В докладе Б. Краличека (ГДР) описано 50-канальное электромеханическое запоминающее устройство. Число импульсов в канале определяется по положению указателя, который перемещается по вертикали при поступлении импульса; счетная емкость канала 1000 импульсов, скорость счета 70 имп/сек. А. А. Марков (СССР) сообщил о разработке долговременного аналогового запоминающего устройства на шлейфовом осциллографе для разностных измерений в биофизических исследованиях. Аналоговая форма записи позволяет легко изменять нормировочный коэффициент при вычитании фона из суммарного значения эффекта и фона.

В докладе Ш. И. Барилко и А. А. Зарецкого (ОИЯИ) описывается предварительное запоминающее устройство на туннельных диодах для временного анализатора. Емкость запоминающего устройства 4 двенадцатиразрядных двоичных чисел, мертвое время 1 мксек. Доклад Б. Шебештьена (ОИЯИ) посвящен устройству для преобразования параллельного кода в последовательные во времени группы; это устройство находит применение в блоках предварительного запоминания.

На симпозиуме рассматривались также проблемы вывода информации из анализаторов и передачи ее в вычислительный центр. В докладе Л. П. Бубековой и др. (ОИЯИ) описывается быстродействующее цифроротающее устройство, использующее машину роторного типа; скорость печати 12 каналов в секунду. Б. В. Фефилов и А. Ф. Линева (ОИЯИ) рассмотрели вывод данных из анализатора с помощью телеграфного аппарата СТА, печатающего 7 цифр в секунду. В докладе Г. П. Жукова и др. (ОИЯИ) сообщается о передаче данных с анализаторов на вычислительную машину по высокочастотному кабелю. Доклад К. Кенига (ГДР) посвящен использованию для этой цели обычной телефонной сети.

Организации измерительных центров в физических лабораториях и характеристика используемого электронного оборудования были посвящены доклады Г. П. Жукова и др. (ОИЯИ), Б. В. Фефилова и А. Ф. Линева (ОИЯИ) и Р. Думитреску (РНР). В первом докладе описывается измерительный центр Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ. В центре имеются амплитудные, временные и многомерные анализаторы, предназначенные для работы с импульсным реактором; устройства вывода сделаны общими для всех анализаторов. Во втором докладе говорится о применении методов временного и амплитудного анализа и требованиях к измерительному центру при работе на циклотроне Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ. В третьем докладе сообщается

об электронной аппаратуре, созданной в циклотронной лаборатории Бухарестского института атомной физики.

## Наносекундная техника

Разработке новых фотоумножителей для временных измерений на предприятии «Карл Цейсс» в ГДР был посвящен доклад П. Герлиха и др. У фотоумножителя K14-FS50 фронт импульса составляет  $2 \pm 0,2$  нсек; разрабатывается фотоумножитель с фронтом импульса менее 1 нсек. Об исследовании временных свойств фотоумножителей с помощью многоканального временного анализатора говорится в докладе М. Бонца и др. (ГДР). Авторы исследовали также предимпульсы, возникающие в некоторых типах фотоумножителей; высказываются предположения об их природе и рекомендуются методы устранения.

Скоростной импульсный осциллограф EO-10/130, намеченный к серийному производству в 1964 году, описан в докладе Х. Кецерника (ГДР). Осциллограф имеет полосу от 0 до 100 Мгц и чувствительность 100 мВ/см.

Оригинальная схема широкополосного усилителя с непосредственной связью рассмотрена в докладе И. Гофмана и М. Маржика (ЧССР). Усилитель собран на электронных лампах; используется он в качестве амплитудного дискриминатора в пересчетной декаде с разрешением 0,1 мксек.

Декадный пересчетный прибор с разрешающим временем 0,1 мксек, выпускаемый в СССР, описан в докладе Б. И. Кобинова и др. Прибор построен по системе 12—2. Пересчетные ячейки выполнены на туннельных диодах и транзисторах. Р. Анджеяк (ПНР) привел схему быстродействующего триггера на одном туннельном диоде.

Несколько докладов было посвящено быстродействующим схемам совпадений. В докладе Я. Бялковского и Е. Людзевского (ПНР) дана чувствительная схема двойных совпадений с разрешающим временем 10—15 нсек, выполненная на электронных лампах. А. Ф. Дунайцев и Ю. Д. Прокошкин (ОИЯИ) представили несколько схем многократных совпадений и антисовпадений с разрешающим временем  $1 \div 3$  нсек. Эти схемы выполнены как на лампах, так и на полупроводниках.

Система элементов счетной аппаратуры наносекундного диапазона на полупроводниках, предназначенная для физических экспериментов, представлена в докладах А. С. Гаврилова и др. (ОИЯИ) и И. А. Голутвина и Ю. В. Заневского (ОИЯИ). В состав системы входят формирователь импульсов, схема совпадений и антисовпадений, дискриминатор, усилитель. Все элементы, описанные во втором докладе, изготовлены в виде плоских модулей размером  $82 \times 34$  мм.

Во время работы симпозиума состоялись также плодотворные дискуссии по вопросам, наиболее интересующим специалистов различных стран. Кроме того, в программу симпозиума входило посещение Центрального института физических исследований под Будапештом, где участники симпозиума подробно ознакомились с работой отдела радиоэлектроники.

Материалы Симпозиума предполагается опубликовать в виде препринта Объединенного института ядерных исследований.

А. Н. Синаев