

X Симпозиум по сцинтилляционным и полупроводниковым детекторам излучений*

2—4 марта 1966 г. в Вашингтоне проходил X Симпозиум по сцинтилляционным и полупроводниковым детекторам излучений, на котором были обсуждены результаты работ в области создания детекторов излучений. П. Пируз в обзоре «Детекторы излучений в физике высоких энергий» указал на большое значение сцинтилляционных счетчиков для физики высоких энергий, отметил тенденции увеличения размеров сцинтилляторов и возникающие в связи с этим трудности в регистрации сцинтилляций, которые в известной мере могут быть преодолены применением собирающих светопроводов особой конфигурации. Докладчик обратил внимание на значительное улучшение экспериментальных возможностей сцинтилляционных гаммоскопов, непосредственно соединенных в линию со счетно-вычислительными машинами. В обзоре приведены данные о разработках новых черенковских счетчиков, быстродействующих электронных схем, детекторов, принцип действия которых основан на использовании релятивистических эффектов и методов регистрации по времени пролета. В докладе Ч. Дунхэмма обсуждены результаты работ по созданию детекторов для радиобиологии и ядерной медицины и указано на возможность применения в этих областях ФЭУ, сцинтилляторов, полупроводниковых детекторов, искровых камер и у-электроно-оптических преобразователей. Е. Сайр обобщил опыт использования детекторов в химии и отметил успехи в создании детекторов для регистрации излучений с низкой энергией, которые дают хорошее разрешение для энергий ниже 4 кэв. П. Донован изложил результаты применения полупроводниковых детекторов в ядерной физике для регистрации излучений низкой энергии. В его докладе были представлены спектры излучений от Co^{57} , Am^{241} , U^{237} , полученные с помощью различных детекторов этого типа, и показано, что можно получить разрешение до 700 е. Приведены также результаты измерений энергетического распределения частиц при различных ядерных реакциях. Современные разработки в области создания искровых камер обобщены в обзоре В. Венцеля.

Следующие 11 докладов были посвящены описанию новых конструкций ФЭУ и их применению. Л. Вольфганг и др. рассказали о новом типе ФЭУ, в котором в качестве умножительных элементов используются кремниевые диоды и транзисторы. В сообщении Р. Калибяна о ФЭУ, в котором применяется в качестве умножительного элемента полупроводниковый диод, в част-

ности, указывается, что ФЭУ такого типа предназначен для регистрации электронов низкой энергии, обеспечивает усиление в 1200 раз при энергии 5 кэв и создает по выходе ток 6 а. В. Стенлей рассказал о недавних работах по созданию новых сурьмяно-цезиевых фотокатодов, обладающих высокой квантовой эффективностью (более 30%). В некоторых сообщениях излагались результаты исследований умножительных эффектов, а Дж. Адамс и Б. Манлей подробно рассмотрели канальный механизм умножения электронов. О разработке методов контроля быстродействующих ФЭУ доложили П. Герлих, Г. Поль, С. В. Мухин и И. Н. Семенушкин. Г. Бертолини и др. и Дж. Михье и др. рассказали о методах измерения разрешающего времени быстродействующими ФЭУ.

В трех докладах (Х. Нерайна и Дж. Прескотта, В. Ван-Скивера, Ф. Ланча) были рассмотрены различные аспекты применения сцинтилляционных кристаллов из иодистого натрия, активированного таллием. В других сообщениях описаны некоторые свойства жидкостных органических сцинтилляторов и происходящие в них процессы. В. Гибсон подробно исследовал влияние многоканальных устройств на эффективность систем регистрации.

27 докладов было посвящено вопросам разработки и применения полупроводниковых детекторов излучения (кремниевых и германиевых), среди которых следует отметить сообщения В. Хофера и др. «Плоский разбитый на клетки счетчик, позволяющий регистрировать dE/dX с индикацией точки измерения», И. Хаяши и др. «Капсулирование в вакууме телескопа детектора, активированного литием», Х. Манна и др. «Разрешающая способность детекторов на основе германия для γ -излучения с энергией 0,1—10 Мэв», Р. Пела и др. «Определение энергии протонов с помощью детектора на основе германия, активированного литием, имеющего тонкое окно». В последнем сообщении показано, что с помощью подобных счетчиков при толщине окна 0,5 мк можно регистрировать протоны с энергией 29—40 Мэв, получая разрешение 0,28 и 0,44 Мэв соответственно.

В докладе Х. Мальма показано, что большие германий-литиевые дрейфовые диоды (объемом 16—54 см³) могут служить γ -спектрометрами, обеспечивающими разрешение 0,0034 Мэв для энергии излучения 1,333 Мэв, испускаемой Co^{60} . Дж. Еван сообщил об использовании германий-литиевых детекторов для регистрации γ -излучений в схемах совпадений, этой же теме было посвящено сообщение Дж. Пигнерета. Характеристики некоторых больших полупроводниковых коаксиальных γ -спектрометров приведены в докладе А. Тавендела,

* IEEE Transactions on Nuclear Science, NS-13, No. 3 (1966).

а описание технологии значительного уменьшения емкости таких детекторов дано в сообщении Г. Армандтрута. В докладе Х. Манна и др. изложены методы изготовления подобных детекторов и результаты их применения в ядерно-физических экспериментах. Р. Фокс сообщил о результатах изучения скорости дрейфа лития в германии и загрязнения германия кислородом.

В девяти докладах приведены данные, полученные при работе с детекторами других типов. Ф. Инмен и Дж. Мурей рассмотрели некоторые аспекты применения детекторов из тонких пленок для регистрации ультрапрелевитических частиц. Х. Ангер сообщил о чувствительности, разрешающей способности и линейности сцинтилляционных камер. В докладе В. Шульца изложена методика регистрации нейтронов, образующихся

в результате взаимодействия тяжелых частиц, путем травления изоляционных материалов, в которых происходили эти взаимодействия. М. Ф. Кроуч и др. описали сцинтилляционный детектор размерами $6000 \times 666 \times 127$ мм для регистрации нейтрино.

В остальных докладах рассмотрены требования к аппаратуре, в которой используются различные детекторы, а также описаны вновь разработанные электронные устройства, обеспечивающие высокую эффективность регистрации и обработку полученных результатов.

Сборник докладов этого симпозиума содержит обширную библиографию, многочисленные расчетные данные и может представить интерес для научных работников

Л. ПЕТРЕНКО

XI Всесоюзное совещание по магнитным элементам автоматики и вычислительной техники

В сентябре 1966 г. в Таллине состоялось XI Всесоюзное совещание по магнитным элементам автоматики и вычислительной техники, созванное Национальным комитетом СССР по автоматическому управлению и Институтом кибернетики АН ЭстССР. В работе совещания приняло участие свыше 600 представителей из 397 организаций (научно-исследовательских институтов, учебных заведений, промышленных предприятий). Более 180 докладов и сообщений, представленных на конференцию, были распределены по восьми секциям — магнитные аналоговые элементы, магнитные цифровые элементы, запоминающие устройства, магнитные пленки, источники питания, магнитные материалы и сердечники, магнитные усилители и электромагнитные устройства, магнито-тиристорные устройства.

Одним из центральных на совещании был вопрос теории и практического использования магнитных элементов со многими устойчивыми состояниями памяти. Такие элементы существенно упрощают счетные схемы, увеличивают их надежность. М. А. Розенблат в своем докладе указал на перспективность применения этих элементов для решения специальных задач, в аналоговой вычислительной технике, в самонастраивающихся системах. Докладчик рассказал о различных способах записи и считывания информации в аналоговой форме и отметил, что магнитные элементы могут быть использованы для построения аналоговых запоминающих устройств (ЗУ), а также интеграторов, гистерезисных счетчиков и других устройств автоматики и вычислительной техники. В докладах А. И. Пирогова, Ю. М. Шамаева и др. описаны свойства ферритовых сердечников при неполном перемагничивании, выведены простые эмпирические формулы. Важнейшим параметром, ограничивающим верхние пределы коэффициента накопления, является динамическая обратимая составляющая потока при частичном перемагничивании сердечника. Этот параметр определяет и скорость записи, что важно для увеличения разрешающей способности счетных схем. Перспективным является применение сердечников с прямоугольной петлей гистерезиса, изготовленных из ленты толщиной 1,5—2,0 мк.

На принципе ступенчатого перемагничивания сердечника с прямоугольной петлей гистерезиса основан

накопительный многокаскадный счетчик, содержащий промежуточные формирователи и предназначенный для работы в диапазоне частот до 250 кгц (докладчики Р. А. Липман и др.). Сердечники выполняются из ленты толщиной 1,5 мк. В докладах В. М. Сидорова и Е. П. Балашова о повышении надежности работы элементов с накоплением дискретных приращений магнитного потока в сердечнике с прямоугольной петлей гистерезиса указано на большое значение точности и стабильности процесса квантования. Хорошую точность, например, дает способ квантования, в котором для формирования кванта переключаемого потока используется участок разветвленного магнитопровода. В. П. Сигорский и др. отметили возможность построения многоустойчивых элементов со считыванием без разрушения информации. Ю. А. Дементьев привел экспериментальные характеристики некоторых типов трансфлюксоров для запоминания многоуровневой информации.

Большой интерес вызвал доклад Б. В. Болотова и О. В. Бабак, посвященный магнитным аналоговым устройствам со связанными магнитопроводами. Некоторые недостатки, присущие аналоговым элементам (магнитору, трансфлюксору и др.), можно устранить применением устройств, в которых аналоговая память создается благодаря использованию для цепи управления магнитожесткого материала, в то время как рабочий сердечник выполняется из магнитомягкого. Это позволяет решить задачу построения сравнительно мощных устройств (до 1 квт), обладающих памятью аналоговых величин. Применение аналоговых устройств с магнитожесткими управляющими сердечниками дает возможность в некоторых случаях упростить схемы автоматического регулирования и сделать их работоспособными в широком диапазоне частот, включая и промышленные. Используя известные способы повышения точности запоминания, можно применять магнитные аналоговые устройства со связанными магнитопроводами во многих областях вычислительной техники. Доклад сопровождался демонстрацией действующего макета магнитного аналогового запоминающего и регулирующего устройства, работающего на частоте 50 гц.

О феррит-транзисторных модулях со ступенчатым перемагничиванием феррита доложили И. П. Вербиц-