

торы, основанные на учете корреляции знаков сравниваемых флуктуационных сигналов. Эти несложные устройства позволяют получать без значительной потери точности авто- и взаимнокорреляционные функции. Один из участников симпозиума — Б. Велтман (Технический университет, Делфт) — демонстрировал относительно недорогое вычислительное устройство, работающее в режиме «он-лайн» и анализирующее случайные сигналы (с получением корреляционных функций) в диапазоне 0,001 гц — 2,5 кгц. Демонстрировалась также вычислительная машина для определения спектрального состава случайных сигналов.

Другой участник симпозиума А. Кемпкес (фирма «КЕМА», Арнем) при помощи названного выше коррелятора в режиме «он-лайн» успешно изучал флуктуации потока нейтронов в гомогенной, почти критической системе с циркулирующим делящимся материалом. Установлена зависимость характера низкочастотной компоненты реакторного шума от температуры среды. Из анализа высокочастотной составляющей была получена константа α -Росси.

Ценные результаты отражены в докладах, посвященных проблемам использования импульсных методов. В настоящее время применение импульсного генератора нейтронов с обработкой по Гозани является основным средством прецизионного измерения отрицательной реактивности. Однако практическое использование этого метода часто наталкивается на серьезные трудности, проявляющиеся, в частности, в зависимости результатов от геометрии опыта. Это связано в первую очередь с неучетом теорией таких важных факторов, как влияние высших гармоник простран-

ственно-энергетического распределения нейтронов, а также различие в распределении мгновенных и запаздывающих нейтронов. Влияние второго фактора отмечалось также в докладе Т. Уи (Нидерланды) на основании экспериментов, проведенных на реакторе LFR, сборке PUK и норвежском реакторе NORA. Тщательный учет соотношения между соответствующими распределениями приводит к удовлетворительным результатам.

На возможность исключения или сокращения влияния пространственных гармоник указано в докладе П. Вандепласа (Бельгия). Предлагаются два метода: 1) применение протяженного детектора, удовлетворяющего специальным условиям, и 2) использование двух различно размещенных детекторов. К сожалению, эффективность предлагаемых методов недостаточно полно иллюстрируется экспериментами. В связи с этим готовятся проверочные опыты. По ожиданиям автора, эти методы могут представить практическую ценность при измерениях подкритичности до 50 β . Дополнительно, без достаточного обоснования, выдвигаются соображения о возможности преодоления теоретических трудностей путем введения локальных времен жизни и эффективных долей запаздывающих нейтронов.

В заключение был отмечен несомненный успех первого трехстороннего симпозиума, а также необходимость дальнейшего совместного обсуждения основных проблем реакторной физики. Было принято решение об опубликовании трудов симпозиума.

В. А. КУЗНЕЦОВ, А. И. МОГИЛЬНЕР

Новые органические люминофоры и их применение в ядерной физике и смежных областях науки

В ноябре 1967 г. в Харькове состоялось Всесоюзное совещание по органическим люминофорам, посвященное 50-летию Великого Октября. На двух секциях совещания заслушали и обсудили около 100 докладов. На первой секции были представлены работы по получению и свойствам органических люминесцентных материалов, на второй — по применению их в различных областях народного хозяйства, науки и техники.

В докладах, прочитанных на пленарных заседаниях, были рассмотрены вопросы, касающиеся основных путей развития исследований в области синтеза люминофоров, а также вопросы их промышленного производства и разностороннего применения. Б. М. Красовицкий сделал обзор работ Лаборатории органического синтеза ВНИИ монокристаллов по получению органических люминофоров и материалов на их основе, а также по исследованию зависимости между строением и люминесцентными свойствами некоторых соединений. Особый интерес представляют работы по получению материалов с заданными свойствами, в частности, водорастворимых люминофоров, жидких сцинтилляторов для дефектоскопии, сцинтилляторов с повышенным световым выходом на основе новых растворителей — диарилметанов, негорючих жидких сцинтилляторов и др. Е. А. Божевольнов сообщил о путях развития люминесцентного анализа с применением органических реактивов.

Была представлена интересная серия работ, выполненных Ташкентским ИЯФ в содружестве с ВНИИ монокристаллов. М. Н. Гурский доложил о возможности применения пленочных сцинтилляторов на основе полистирола с добавками оксазолов для измерений больших доз γ -излучения. Установлено, что наблюдаемое падение фоторадиолуминесценции обусловлено как разложением акцептора, так и процессами тушения сцинтиллятора продуктами радиолитической основы. Отмечены отсутствие постэффекта и нечувствительность к температуре облучения.

В докладе о тушении фотолуминесценции поликристаллических пленок арилэтиленовых углеводов в γ -облучении М. Н. Гурский сообщил о новой технологии нанесения в вакууме поликристаллических пленок твердых ароматических углеводов и исследовании их радиационной стойкости в зависимости от структуры в интервале доз 10^5 — 10^9 рад по изменению спектров фотолуминесценции и поглощения. Некоторые из изученных арилпроизводных углеводов могут быть использованы для регистрации больших доз γ -излучения. Б. А. Вайншток сообщил о применении окрашенных люминесцирующих пленок в дозиметрии ионизирующих излучений. Люмогены 2,24 и 25 в полистирольных пленках предлагается использовать в интервале доз 10^7 — $5 \cdot 10^8$ рад.

В докладе «Радиационные превращения в жидких органических сцинтилляторах» М. Н. Гурский охарак-

теризовал дозные и концентрационные зависимости радиолюминесценции жидких сцинтилляторов на основе облученных растворителей (бензол, толуол, ксилол) с добавками *n*-терфенила и 2,5-дифенилоксазола. Интересным результатом этих исследований явилось обнаружение некоторой «люминесцентной защиты» растворителя активаторами, аналогичной такому же процессу при радиоллизе бензола в присутствии тех же активаторов. Защита наиболее эффективна при оптимальных концентрациях люминесцирующей добавки, являющихся рабочими концентрациями активатора в жидких сцинтилляторах. При дозах выше 4 Мрад наблюдается усиление роли продуктов радиолиза, конкурирующих с «люминесцентной защитой». Эффекты, наблюдаемые при облучении отдельных частей жидкого сцинтиллятора, можно удовлетворительно объяснить миграцией энергии электронного возбуждения по синглетным уровням от молекул растворителя к молекулам добавок.

Ю. А. Цирлин сообщил о сравнительных характеристиках фосwichей, предназначенных для измерения потока быстрых нейтронов при наличии значительного фона протонов и γ -излучения и представляющих собой отпаянные кюветы с жидкими сцинтилляторами, окруженные экраном из пластика.

Интересна также работа (Ю. А. Цирлин, В. Ф. Подужайло и др.) по сопоставлению абсолютного физического и технического выходов некоторых органических сцинтилляторов (см. таблицу).

Сравнение характеристик органических сцинтилляторов

Материал	Отражатель	Размеры сцинтиллятора, мм	Амплитуда импульса, мв	Абсолютный технический выход	Абсолютный физический выход
Стильбен	MgO	29×18	92	0,98	2,8
Пластмассовый сцинтиллятор	MgO	25×25	113	1,23	—
Жидкий сцинтиллятор	Фторопласт	25×25	59,5	0,64	1,18
		28×25	44	0,48	0,7

Заслуживают внимания исследования синтеза люминесцентных полимеров, содержащих 1,3,4-оксадиазольные циклы и обладающих высокой термической и химической стабильностью (А. П. Греков и др.). В работе по исследованию пластмассовых сцинтилляторов на основе сополимеров стирола с винильными производными диарилоксазолов и диарил-1,3,4-оксадиазолов (В. И. Григорьева, И. Б. Петрова) показано, что удлинение цепи сопряженных связей в арильном радикале люминесцирующих мономеров увеличивает световыход сцинтилляторов так же, как и в твердых растворах соответствующих винилированных добавок.

О. А. Гундер и С. А. Малиновская определили оптимальные соотношения между нафталином и РОРОР, соответствующие максимальной сцинтилляционной эффективности и высокой прозрачности пласт-

массовых сцинтилляторов на основе полиметилметакрилата, и изучили миграцию энергии возбуждения в последних.

Интересна работа Н. Ф. Левченко, В. М. Соломонова и др. о люминесцентных красителях для пластмасс, имеющих яркую окраску, усиливающуюся интенсивной люминесценцией. Оптимальное количество вводимых люминесцентных красителей в 10—100 раз меньше, чем обычных. Они термостойки и светостойки. В докладе приведены рекомендации по применению люминофоров различных классов для окрашивания пластмасс; метод внедрен на некоторых предприятиях страны.

Полюрографические исследования некоторых вопросов строения пиразолинов, применяющихся при изготовлении жидких и твердых сцинтилляторов, люминесцентных красителей для окраски пластмасс и оптических отбеливателей (Н. П. Шиманская и др.) дали возможность выявить факторы, способствующие возникновению люминесценции.

Большой интерес вызвали работы, проводимые в Харьковском институте физики низких температур, по генерации света с помощью люминесцирующих красителей: родамина С, родамина 6Ж, пиронина В, сафранина Т в этиловом спирте, глицерине и полиметилметакрилате (В. Д. Коцубанов, Ю. В. Набойкин и др.). В докладе приведены данные об особенностях спектрального состава и о кинетике генерации в зависимости от параметров резонатора и активной среды.

Представляют интерес доклады о применении люминесцентных материалов для дефектоскопии. Во ВНИИ монокристаллов разработаны люминесцентные жидкости ЛЖ-10 и ЛЖ-11 для дефектоскопии изделий из стеклопластика. С помощью люминесцентной жидкости обнаруживаются сквозные капиллярные дефекты. Внутренние дефекты определяются проникающим излучением в области видимой части электромагнитного спектра (Р. К. Энглин, Л. Я. Малкес, Н. П. Коваленко).

Разработан способ получения люминофоров на основе флуоресцирующих соединений нефти для люминесцентной дефектоскопии. Полученные люминофоры «Нориол-А» и «Нориол-Б» позволяют выявлять дефекты типа трещин шириной раскрытия не менее 0,0002 мм и глубиной 0,015 мм (Л. Д. Меликадзе, И. Г. Манджгаладзе). Синтезированы новые органические люминофоры-оксазолы и имидазолы с целью использования их для люминесцентной дефектоскопии в производственных условиях (В. И. Минкин и др.).

Несомненный интерес представляют работы по использованию люминофоров в аналитической химии урана (Л. М. Буртненко и др.), редких земель (Н. П. Богородицкий и др., В. Л. Ермолаев и др.), германия (В. А. Назаренко, Г. В. Флянтикова) и других элементов. Органические люминофоры находят все более широкое применение в различных областях биологии, вирусологии и медицины. Четвертая часть всех докладов, представленных на конференцию, была посвящена этим вопросам.

Конференция отметила все возрастающее значение люминофоров в народном хозяйстве и необходимость организации более широкого промышленного производства их. Решено в 1968 г. издать сборник материалов совещания, а во II квартале 1968 г. — проспект по отечественным люминофорам и люминесцентным материалам.

Л. Я. ЖИЛЬЦОВА, Е. Н. МАТВЕЕВА,
И. М. СТОЛЕТОВА