

В решении совещания отмечаются успехи и недостатки в исследовании диаграмм состояния. В частности, указывается на необходимость расширения изучения многокомпонентных систем, исследований в области высоких температур и давлений, малых концен-

траций компонентов, изучения равновесий с участием газовой фазы, использования в качестве компонентов металлов высокой чистоты.

Доклады совещания будут изданы.

О. С. ИВАНОВ

V Национальная радиохимическая конференция ЧССР

В мае 1969 г. в м. Звигов (ЧССР) состоялась V Национальная радиохимическая конференция, организованная секцией ядерной химии Чехословацкого химического общества и Институтом ядерных исследований в Ржеже. Конференция была посвящена химии экстракции и ионного обмена и использованию этих процессов для разделения радиоактивных элементов и их анализа. На конференции заслушано 52 доклада, в том числе 22 доклада специалистов ЧССР и 30 докладов ученых других стран.

Большинство работ, доложенных на секции химии экстракции, посвящено определению состава экстрагируемых соединений и констант экстракции и изучению зависимостей коэффициентов распределения от условий экстракции. В качестве экстрагентов рассмотрены различные фосфорорганические соединения, амины и хелатообразующие реагенты.

В работе В. Яржибека (ЧССР) изучена экстракция радия смесью ТБФ с ТТА и ди-2-этилгексилфосфорной кислотой в зависимости от pH раствора. Показана возможность отделения Ra от Th. Экстракции галлия ТБФ из растворов HCl посвящен доклад В. Пфейфера (Австрия). Показано, что добавление H_2SO_4 , H_3PO_4 и $HClO_4$ увеличивает коэффициент распределения галлия, тогда как HNO_3 понижает его.

Совместный доклад югославских и чешских специалистов (З. Максимовича, З. Коларжика и др.) посвящен экстракции Pu, Ce и Zr смесями ТБФ с трилауриламином и трилаурилметиламином из нитратной среды. Авторы надеялись получить синергетный эффект для Pu, который можно было бы использовать для увеличения извлечения и очистки Pu от продуктов деления. Однако полученные результаты не оправдали ожиданий: синергетный эффект наблюдался не для Pu, а для Ce и Zr. Значительный интерес представили доклады югославских ученых (В. Ягодича, Х. Майдер-Горичан, Б. Томашича и др.), в которых рассмотрена экстракция некоторых металлов (U, Hf, Mg, Ba, Zr, Sr, Nb, Ta, редкоземельных элементов) бидентатными фосфорорганическими соединениями и аминокислотами. Показана возможность разделения Ba и La, Y и Sr, Zr и Nb и др.

В докладах сотрудников Пражского технологического института (Ю. Челеда и др.) рассмотрена экстракция HCl и хлоридов кадмия и уранила ТБФ, ди- и триоксисаминами. Показано образование полимеров циклического строения с водородными связями при экстракции U (VI) и HCl аминами. Три доклада

З. Коларжика и сотр. (ЧССР) посвящены экстракции лантаноидов и стронция алкилфосфорными кислотами и обсуждено влияние структуры экстрагента на экстракционные свойства. Разделению некоторых лантаноидов и актиноидов с помощью экстракционной хроматографии в системе триаприлмонометиламмоний — $LiNO_3$ посвящена работа И. Стронского (ПНР).

Из теоретических работ по химии экстракции представляет несомненный интерес работа С. Сикирского (ПНР), в которой сделан анализ зависимости коэффициентов экстракционного разделения соседних пар лантаноидов и актиноидов от их атомных номеров, и работа И. Гала (СФРЮ), в которой методом экстракции подтверждены предположения автора о состоянии элементов в расплавах солей, получены уравнения для коэффициентов активности и т. п.

Доклады на секции ионного обмена были посвящены использованию ионного обмена для разделения металлов, исследованию свойств ионов в водных растворах ионообменным методом, изучению ионного обмена в смешанных растворителях и сорбции на неорганических ионообменниках.

Исследованию влияния сшивающих агентов в смолах на ионообменное разделение лантаноидов посвящена работа Р. Дибчинского (ПНР). В докладах Ф. Кепака и Р. Целетки (ЧССР) показано, что степень ионообменного разделения сходных элементов (Hf, Zr, Nb, Ta и др.) значительно увеличивается, если использовать смешанные растворители H_2O — спирт, H_2O — ацетон и пр.

Изучению сорбции на неорганических ионообменниках посвящено несколько докладов. Заслуживает внимания доклад Л. Берака; показано, что сорбент, приготовленный термической обработкой смеси $BaSO_4$ и $CaSO_4$, значительно лучше сорбирует стронций, чем чистый $BaSO_4$.

Из работ, доложенных на третьей секции, заслуживает внимания доклад Х. Боуэна (Англия) о новом методе экстракции с помощью эластичных пенообразных материалов, содержащих полиуретаны («твердых пен»). Эти материалы эффективно сорбируют Au, Fe, Mo, U, Re, J и другие элементы. Материалы устойчивы к действию сильных кислот и органических растворителей.

Краткое содержание избранных докладов будет опубликовано в журнале *Radiochemical and Radio-analytical Letters*, 1969.

В. С. КОЛТУНОВ

Международный симпозиум по ядерной электронике

В мае 1969 г. в Стрезе (Италия) проходил международный симпозиум по ядерной электронике, организованный научно-исследовательским центром в Испре (Италия). В работе симпозиума приняли участие более 250 специалистов из 26 стран. Во время симпозиума

была организована выставка современной электронной аппаратуры для ядерных исследований. Было представлено около 60 докладов.

Усиление и аналоговое преобразование сигналов. За последние годы благодаря выяснению природы

различных шумов, разработке малошумящих преусилителей и построению оптимальных схем фильтрации сигналов достигнуты большие успехи в области повышения разрешения спектрометрических трактов. В докладе В. Радеки (США) рассматриваются низкочастотные составляющие шумов; особое внимание обращается на шумы, подчиняющиеся закону $1/f$, которые могут накладывать ограничения на точность измерений. Э. Элад (США) привел сравнительные характеристики полевых транзисторов из кремния, германия, арсенида галлия и антимонида индия для применения во входных каскадах малошумящих преусилителей. Важным средством уменьшения шумов является использование полевых транзисторов при низких температурах, причем для каждого типа транзисторов существует своя оптимальная температура. Например, для кремниевого полевого транзистора с каналом типа n при температуре жидкого азота уровень шума составил $185 \text{ эв} + 30 \text{ эв/нф}$. Автор полагает, что улучшение технологии изготовления полевых транзисторов позволит получить уровень шума менее 100 эв с малой зависимостью от величины внешней емкости. Хорошие характеристики (уровень шума $\sim 0,4 \text{ кэв} + 30 \text{ эв/нф}$) имеет и преусилитель, построенный с использованием экспериментальных полевых транзисторов с каналом типа n , о котором сообщалось в докладе Ховса (Великобритания).

Вопросам выполнения оптимальных фильтрующих цепей были посвящены доклады М. Ода (Япония) и М. Дайтона (Великобритания).

Временная селекция. Различные типы полупроводниковых детекторов все чаще начинают использоваться для получения временной информации. В докладах П. Сиферта и др. (Франция) и П. Това и др. (Швеция) описываются временные свойства некоторых полупроводниковых детекторов. В первом докладе рассматривается влияние толщины компенсированного слоя коаксиальных Ge(Li)-детекторов на их временные свойства. Во втором докладе сообщается о результатах исследования плазменных эффектов, которые создаются в кремниевых детекторах α -частицами и ионами кислорода и изменяют временную картину собирания заряда, имеющую место для слабо ионизирующих частиц.

В нескольких докладах рассматривается аппаратура, используемая при временных измерениях. Так, в докладах М. Рассела и Д. Смита (Великобритания) и П. Христенсена и Е. Христиансена описываются системы для время-продетных измерений, проводимых на реакторах. В докладе Н. Фибигера и др. (ФРГ) приводится быстрый дискриминатор временных отметок, предназначенный для работы с полупроводниковыми детекторами. Дискриминация осуществляется по переднему фронту импульса. Частота работы дискриминатора до 100 Мгц ; смещение выходного сигнала менее $0,1 \text{ нсек/об}$. В докладе П. Хорвата и Л. Ондриша (Чехословакия) рассмотрены схемы для формирования и временной привязки, использующие симметричные импульсы разных полярностей. Доклад М. Ферана и др. (Румыния) был посвящен описанию преобразователя наносекундных интервалов времени в цифровой код, основанного на принципе хронотрона. О методах прецизионной калибровки и измерения дифференциальной нелинейности временных анализаторов сообщается в докладе М. Бертолацци и С. Ковы (Италия).

Спектрометрия. Достижения в области разработки узлов спектрометрического тракта позволили повысить скорость поступления импульсов до $3 \cdot 10^5 \text{ имп/сек}$. Такой спектрометр описывается в докладе Х. Мейера

и Х. Верелеста (Бельгия). Большое внимание стало обращаться на увеличение быстродействия преобразователей амплитуды импульсов в код, которые в первую очередь лимитируют скорость регистрации. На выставке был представлен анализатор фирмы Хьюлетт — Пакард (США), в котором частота адресной серии составляет 200 Мгц . Наиболее быстрое преобразование позволяет получить метод последовательного приближения (поразрядного взвешивания) по двоичной системе. В докладе К. Канди и др. (Великобритания) описывается преобразователь, основанный на этом принципе. Число необходимых прецизионных деталей в нем значительно уменьшено, благодаря тому что измеряемый импульс многократно проходит одну и ту же цепь (после вычитания фиксированного уровня и умножения на 2). Время преобразования составляет 12 мксек для 8000 каналов. Для уменьшения дифференциальной нелинейности используется модифицированный метод следящей шкалы.

Доклад Э. Гатти и др. (Италия) был посвящен теоретическому расчету характеристик различных распределений весовой функции в преобразователе амплитуды в код, использующем метод скользящей шкалы. Показано, что наиболее оптимальным для дифференциальной линейности является параболическое распределение. Р. Курц (США) доложил об 11-разрядном преобразователе амплитуды импульсов в код, использующем последовательно-параллельный метод. Поступивший импульс делится на несколько частей, а потом результаты складываются. Время преобразования составляет 3 мксек независимо от номера канала. Два доклада — Г. Миллера и А. Сенатора (США) и С. Клейна (Нидерланды) — были посвящены методам использования преобразователей амплитуды импульсов в код для непосредственного измерения отношения амплитуд двух импульсов. Эти схемы используются совместно с детекторами, определяющими место прохождения частицы.

Обзорный доклад о состоянии и перспективах разработки многоканальных анализаторов сделал Б. Соучек (Югославия). Особое внимание уделено новым принципам накопления информации, появившимся в последние годы.

В докладе Б. Ф. Фефилова и Л. П. Челнокова (СССР) говорилось о проведении многопараметрового анализа с помощью анализаторов редких событий для идентификации сверхтяжелых элементов.

Непосредственное использование ЦВМ в физических экспериментах. Универсальные ЦВМ с каждым годом все шире применяются непосредственно при проведении физических экспериментов. Из докладов, представленных на симпозиум, следует, что системы с ЦВМ получили распространение не только в крупных институтах, но и в сравнительно небольших лабораториях. В некоторых лабораториях одна ЦВМ используется для нескольких экспериментов, в каждом из которых применяется многоканальный анализатор. Анализаторы имеют непосредственную связь с ЦВМ и играют роль промежуточной памяти. По сигналу информация из промежуточной памяти передается в ЦВМ для дальнейшей обработки. Обработка результатов часто проводится в реальном масштабе времени. Для этого ЦВМ должна иметь оперативную память более $64\,000$ слов, а также память на магнитных дисках для записи программ и спектров, передаваемых с промежуточной памяти. Большое внимание уделяется устройствам визуального контроля. Для обработки спектрометрической информации применяется специальный язык «фитрол». Подобные системы описаны

в докладах М. Чарапица и др. (Югославия), У. Фаринелли и др. (Италия), П. Вельзе и Х. Вельзе (ФРГ), Ж. Муассе и М. Бартелеми (Франция) и т. д.

На выставке представлены новые модели анализаторов, выполненные на основе элементов ЦВМ и имеющие устройства для непосредственной связи с ЦВМ. К анализаторам могут присоединяться различные блоки от ЦВМ, расширяющие их возможности.

Стандартная система «Камак». Вопросам применения в ядерной электронике новой стандартной модульной системы «Камак» было посвящено специальное заседание. Значительная часть новой аппаратуры, представленной на выставке, выполнена на основе этой системы. Основным назначением системы является создание стандартной промежуточной аппаратуры между входными устройствами и ЦВМ. Главными составными частями системы «Камак» являются корзина, вставные

блоки и источник питания. Корзина имеет размеры $266 \times 381 \times 482$ мм. В нее помещается 24 блока, каждый из которых имеет 86-контактный разъем. Конструкция системы рассчитана на использование интегральных схем с применением многослойных печатных плат. Стандартными напряжениями являются ± 6 , ± 12 и ± 24 в. Стандартизована и связь с ЦВМ. Передача информации осуществляется через единый блок управления 24-разрядным параллельным кодом. Сигналы от ЦВМ, содержащие различные команды, могут быть поданы на любой блок по адресной системе. На основе системы «Камак» в различных лабораториях разработаны все необходимые логические блоки.

Материалы, представленные на симпозиум, издаются оргкомитетом.

А. Н. СИНАЕВ

Автоматизация процессов промышленной радиографии

В мае 1969 г. в Москве в Демонстрационном зале В/О «Изотоп» на Ленинском проспекте было проведено совещание, на котором были определены основные направления работ в этой области. А. Г. Сулькин сделал обзор работ, выполненных ВНИИРТ по оснащению радиационной дефектоскопии. Для успешного решения проблемы автоматической расшифровки радиографической информации надо создать условия, гарантирующие получение стандартных высококачественных снимков, в связи с чем раньше всего следует обеспечить оптимизацию процессов экспонирования и фотопереработки. Автоматизация расшифровки требует создания аппаратуры для считывания информации и ввода ее в электронную вычислительную машину.

В. Г. Фирстов (ВНИИРТ) остановился на вопросах автоматической экспониметрии и машинной фотопереработки радиографических пленок. Он проанализировал факторы, определяющие эффективность экспониметров, построенных на основе газоразрядных счетчиков, ионизационных камер и фотосопротивлений. При рассмотрении требований к машинной обработке радиографических пленок как наиболее перспективные были выделены машины с роликковой транспортной системой и интенсифицированными процессами обработки. Л. И. Косарев (ВНИИРТ) рассмотрел современное состояние проблемы автоматической расшифровки радиографических снимков по отечественным и зарубежным материалам, а В. Н. Волченко и Б. Г. Маслов (МВТУ) отметили, что в большинстве отраслей промышленности СССР для отбраковки сварных швов по результатам просвечивания применяется трехбалльная система, однако на практике она фактически подменяется двухбалльной системой «годен — не годен». Авторы предложили пятибалльную количественную систему оценки качества сварки по результатам контроля. Классификация дефектов сварки при этом производится лишь по их количеству и протяженности без анализа природы дефектов. Установление допустимого (проходного) балла производится по альтернативному признаку (да — нет) в соответствии с категорией сварных конструкций.

Вероятностному методу количественной оценки выявляемости дефектов и выбору эталонной чувствительности радиографического контроля было посвящено сообщение В. С. Аконова (ВНИИРТ). Для оценки точности и надежности выявления дефекта данного вида и размера производится вычисления доверитель-

ных интервалов. Эталонная чувствительность назначается, исходя из условия полного выявления участков с заданными дефектами. Предложенный метод сможет быть использован при оценке точности и надежности результатов, выдаваемых электронно-вычислительной машиной при автоматической расшифровке радиографических снимков.

Актуальный вопрос автоматизации обработки информации, полученной просвечиванием контролируемого объекта, был детально рассмотрен в докладе И. Ф. Кусова, В. Н. Афанасьева и Л. М. Мастерова (МИЭМ). Одним из важнейших вопросов построения автоматической системы обработки информации является вопрос о выборе признаков, по которым производится оценка дефектов. Авторы предложили метод построения пространства признаков дефектов и фиксирования их координат. По построенному пространству признаков производится обработка информации при ее поступлении в процессе построения скеннирования радиографического снимка. Рассмотрены вопросы фильтрации полезного сигнала, была показана общая блок-схема построения пространства признаков дефектов.

Состоянию работ по автоматизации расшифровки снимков в НИИ электронной микроскопии (Томск) был посвящен доклад В. П. Абрамова, В. И. Горбунова и Б. Н. Епифанцева. Авторы привели блок-схему устройства для обработки информации, отличительной особенностью которой является наличие промежуточного запоминающего устройства и блока распознавания, и блок-схему автомата, осуществляющего анализ и расшифровку снимков. Макеты этих устройств находятся в процессе изготовления.

О состоянии работ по автоматизации расшифровки снимков в Киевском политехническом институте рассказал Н. Р. Швидкий. В Институте проведен анализ одномерного распределения некоторых параметров формы типовых дефектов сварных соединений — ряда безразмерных отношений характерных геометрических параметров изображения, инвариантных относительно положения и масштаба изображения. Проведенный анализ показал, что по одномерным распределениям таких параметров надежная классификация дефектов сварных соединений невозможна. В настоящее время создается макет устройства для сбора информации, необходимой для окончательного выбора метода классификации дефектов сварных соединений.