

Научная конференция МИФИ

Научная конференция Московского ордена Трудового Красного Знамени инженерно-физического института, посвященная 100-летию со дня рождения Владимира Ильича Ленина, состоялась в марте 1970 г. На конференции было заслушано 520 докладов.

На секции экспериментальной ядерной физики наибольший интерес вызвал доклад Б. А. Долгошеина и др., посвященный созданию управляемой трековой камеры с рабочим объемом, заполненным сжиженным благородным газом. В работе предложен новый метод регистрации следов ионизирующих частиц в конденсированном веществе, основанный на возможности переноса электронного изображения следа из жидкости в газовую фазу с последующей регистрацией следа в газе. Обнаружено, что в однородном электрическом поле напряженностью > 3 кВ/см из жидкого аргона выходят в газовую фазу практически все электроны, избежавшие рекомбинации на следе в жидкости. Исследованы временные характеристики электронной эмиссии из жидкости. Оценки показали, что коэффициент диффузии электронов при напряженности электрического поля в жидкости ~ 10 кВ/см составляет около 1 см²/сек. Это позволяет переносить электронное изображение следа с сохранением точности координат трека $\sim 10^{-2}$ см через слои жидкости порядка метра.

Указанным методом впервые осуществлена регистрация треков α -частиц в конденсированном веществе. С помощью импульсных пробоев газа получены фотографии активной поверхности α -источника, погруженного в жидкий аргон. Проведенные исследования показали возможность управляемой регистрации следов ионизирующих частиц в сжиженных благородных газах чисто электронным способом.

В течение последних лет в МИФИ проводятся исследования электронно-фотонной компоненты космических лучей на больших высотах в атмосфере. В связи с этими работами в докладе В. А. Безуа и др. было сообщено об открытии нового явления, связанного с «высыпанием» в верхние слои атмосферы электронов высоких энергий из электросферы Земли. Результаты этих исследований имеют важное значение для объяснения природы радиационных поясов Земли.

На секции теоретической ядерной физики с интересом был заслушан доклад А. В. Беркова и др., в котором изложен новый метод поиска промежуточного W -бозона в NN -, πN - и νN -реакциях на основе измерения поляризации мюона от распада W -бозона.

В работе Д. Ф. Зарецкого и М. Г. Урина методами квантовой теории затухания получены выражения для сечений резонансных (pp')- и (pn)-реакций с возбуждением изобарических аналоговых состояний. Дана микроскопическая интерпретация параметров аналогового резонанса.

В. М. Галицкий и др. исследовали энергетический спектр квазичастиц и электрические и магнитные свойства полупроводника в электромагнитном поле с частотой, превышающей ширину запрещенной зоны. Доклад А. И. Алексеева и В. М. Галицкого был посвящен исследованию зависимости взаимодействия монохроматических волн в резонансной газовой среде от взаимной ориентации векторов поляризации этих волн.

Много интересных докладов было заслушано на четырех секциях экспериментальной физики. В работе В. В. Хромова и И. С. Слесарева по применению вариационных методов в задачах теории переноса, касающихся оценок важнейших интегральных характеристик нейтронного поля в квазикритическом реакторе, дан анализ различных аспектов использования вариационных принципов для приближенных решений уравнений переноса. Получены формулы теории малых возмущений в задачах с приближенным описанием поля. С помощью вариационных функционалов с естественными граничными условиями получено и исследовано несколько синтетических итерационных методов, обладающих большой эффективностью в расчетах многогрупповых и многомерных уравнений диффузии нейтронов. Продемонстрирован вариационный синтетический алгоритм расчета изменения изотопного состава и нейтронного поля реактора во время кампании.

С. Б. Шихов рассмотрел вопросы, связанные со спектральным анализом операторов критического и нестационарного уравнений реактора. Изложены результаты исследований нестационарного линейного уравнения. Приведены результаты анализа нелинейного нестационарного уравнения (с обратной связью) в газокинетическом рассмотрении и в точечном приближении.

В докладе Л. Н. Юровой дан обзор методов исследования пространственно-энергетического распределения нейтронов в размножающих системах (критических и подкритических). Основное внимание было уделено эффектам гетерогенности, резонансным явлениям, возмущениям, вызываемым датчиком, определению абсолютных значений спектральных индексов.

Разделению изотопов методом химического обмена с термическим обращением фаз был посвящен доклад Г. М. Панченкова и др. Освещены вопросы, связанные с техническим осуществлением метода.

В докладе И. А. Тихомирова и др. проведена оценка возможности использования многокамерных электролизаторов при разделении изотопов электромиграцией через систему ионитовая мембрана — реактор. Рассмотрены вопросы организации процесса разделения.

В интересной работе В. Д. Бормана и др. приводятся результаты экспериментальных исследований аномального поведения теплопроводности полярных газов в постоянном магнитном и переменном электрическом полях.

Доклады В. И. Субботина, В. В. Харитонова и др. были посвящены механизму кипения жидкости. Высказаны новые соображения о механизме переноса тепла и приведены экспериментальные данные, подтверждающие эти соображения.

В докладе Л. Н. Недопекина и др. было рассказано о моделировании переходных тепловых процессов в сборках твэлов, позволяющих определять их теплофизические свойства по выходным параметрам теплоносителя. Интересные экспериментальные данные приведены в работе А. И. Приданцева и др. по влиянию смачиваемости на перегрев теплоотдающей поверхности при кипении воды и ртути.

В докладах Д. Х. Атамурадова, В. И. Калашниковой и Ю. Ф. Певчева, посвященных управлению чувствительностью фотографических эмульсий с помощью электрического поля, приведены результаты исследований влияния поверхностных свойств эмульсионных микрокристаллов на эффект электрического поля.

На секции **физики твердого тела** в докладе Ю. А. Быковского и др., посвященном исследованию процессов взаимодействия мощного лазерного излучения с твердым телом, сообщено об образовании ионов кобальта с кратностью ионизации до $Z = 25$. Получение тяжелых ионов со столь высоким зарядом интересно как с точки зрения создания инжекторов многозарядных ионов, так и с точки зрения исследования процессов рекомбинации и определения потенциалов ионизации.

В докладе И. И. Ашмарина и др. рассказано об оригинальной методике голографирования быстропротекающих процессов, позволяющей одновременное получение интерферограммы и тенегранмы. С помощью этой методики измерены электронные плотности плазмы, образующейся при взаимодействии лазерного излучения с веществом.

А. С. Александров и др. сообщили о результатах исследований явлений переноса энергии и заряда, обусловленных действием как электрического и магнитного полей, так и света в некоторых полупроводниках группы $АлВу$ при температуре $4,2^\circ К$. Спектральными исследованиями фотопроводимости в квантовом магнитном поле показана возможность осуществления абсолютной отрицательной фотопроводимости.

На секции **физики горячей плазмы** наибольший интерес вызвала работа В. М. Смирнова и Ю. А. Кутюнца, посвященная проблеме взаимодействия «солнечного ветра» с магнитным полем Земли. Найдены критерии моделирования обтекания плазменным потоком магнитного диполя. Указан критерий перехода от ламинарного обтекания к образованию турбулентной зоны.

В докладе В. В. Косачева и Б. А. Трубникова приведены квантовые выражения, полученные для продольной и поперечной диэлектрической проницаемости релятивистской плазмы. На основе указанных выражений рассмотрено влияние релятивистских эффектов на экранировку взаимодействий и распространение волн в полностью вырожденной электронной плазме.

На секции **физики элементарных процессов** привлек внимание доклад А. Я. Винокурова и др. по кинетике термического разрушения окиси азота в ударной трубе за падающей и отраженной ударными волнами. Полученные константы скоростей бимолекулярной реакции и их температурная зависимость превосходит по точ-

ности и интервалу имеющиеся зарубежные данные.

На секции **физики защиты** большой интерес вызвал доклад Е. Е. Ковалева, в котором были рассмотрены физические основы радиационной защиты человека в условиях космического полета. Сформулирован научно обоснованный подход к установлению ПДД радиации, исходя из концепции оправданного риска. Анализ современного состояния дозиметрии ионизирующих излучений и перспектив ее развития проведен в докладе В. И. Иванова.

Результатам законченных оригинальных исследований по прохождению излучений через защиты с неоднородностями посвящен доклад В. П. Машковича.

На секции **электрофизических установок** заслушано большое число докладов, посвященных линейным ускорителям электронов и протонов. Н. М. Гаврилов и др. исследовали некоторые принципиально новые способы фокусировки частиц в линейных ускорителях протонов.

А. К. Орлов и В. Л. Смирнов рассказали об исследовании высокочастотных свойств структур, используемых для подавления поперечной неустойчивости пучка в ЛУЭ.

Разработке волноводного сепаратора к кибернетическому ускорителю был посвящен доклад А. А. Глазкова. Приведены результаты теоретических и проектно-конструкторских работ.

В докладе В. А. Миловановой и П. Н. Чистякова дан обзор исследований по определению работы выхода металлов, прошедших интенсивную очистку тлеющим разрядом в среде инертных газов.

На секции **металлургии и металловедения** с интересным обзорным докладом по проблеме циркония и его сплавов выступил В. С. Емельянов. Рассмотрено состояние работ, дан анализ развития исследований по транспортным реакциям, промышленным методам производства циркония ядерной чистоты и т. д. В докладе А. И. Евстюхина и др. рассмотрены экспериментальные и теоретические работы по исследованию кинетики термической диссоциации иодидов циркония и гафния.

Г. Б. Федоров и др. с помощью радиоактивных изотопов определили параметры самодиффузии и диффузии примесей в цирконии, а также парциальные коэффициенты диффузии компонентов бинарных и тройных систем (цирконий — ниобий, цирконий — уран, цирконий — ниобий — молибден, цирконий — ниобий — уран). На основе теории Даркена рассчитаны коэффициенты взаимной диффузии. Доклад Ю. Ф. Бычкова и др. посвящен изучению строения маломолекулярных циркониевых сплавов с помощью сверхпроводящего перехода.

На секции **прикладной ядерной физики** с интересными докладами по применению ядернофизических методов в исследованиях полупроводников выступили Ю. Ф. Бабикова, В. И. Казакевич и др. Изучая влияние электронного облучения и других факторов на параметры полупроводниковых приборов, авторы провели анализ изменения коэффициента усиления по току и обратного тока коллектора при одновременном действии вакуума, низких температур и электронного облучения. Приводятся результаты исследования переходных процессов при облучении кремниевых транзисторов импульсами света от инфракрасного лазера и импульсами электронов с энергией 25 Мэв.

В докладе Ю. Ф. Бабиковой и др. изложены результаты разработки метода активационной автордиографии для изучения распределения в микрообъемах конструкционных материалов таких элементов, как угле-

род, кислород, алюминий. Анализ проводился с помощью ускоренных на циклотроне ионов гелия-4 и гелия-3.

В работах Ю. Ф. Марфенкова и др. рассмотрены методы активации биологических объектов на резонансных и быстрых нейтронах реактора; приводятся экспериментальные результаты по ряду элементов. Излагается методика расчета оптимальных временных

режимов активационного анализа биологических сред с использованием электронной вычислительной машины.

Значительная часть из заслушанных на конференции докладов будет опубликована в тематических научных сборниках Института.

В. В. ФРОЛОВ

II Всесоюзный симпозиум по химии неорганических фторидов

Наиболее широко (44 доклада из 114) на состоявшемся в Москве в феврале 1970 г. Симпозиуме были представлены работы, посвященные изучению труднелетучих или «ионных» фторидов, которые за последнее время привлекли внимание в связи с их использованием в качестве матриц и активаторов лазерного излучения, а также как оптически прозрачных антиферромагнетиков (дифториды 3d-элементов). В докладе на пленарном заседании Е. Г. Ипполитов (Институт общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова — ИОНХ АН СССР, Москва) дал классификацию ионных фторидов, а также раскрыл понятие «комбинированных фторидов», к которым относятся фториды со структурой перовскита, граната, флюорита и др.

В связи с поиском условий синтеза фторидов определенного состава и роста монокристаллов получили развитие исследования диаграмм состояния с участием фторидов бериллия, щелочных, щелочноземельных и редкоземельных элементов. На основании изученных диаграмм состояний $BaF_2 - MnF_2$, $MnF_2 - CoF_2$ и $MnF_2 - NiF_2$ были выращены монокристаллы $BaMnF_4$ (оптически прозрачный пьезоэлектрик), а также монокристаллы твердых растворов $Mn_xCo_{1-x}F_2$ и $Mn_xNi_{1-x}F_2$ (С. В. Петров, Е. Г. Ипполитов, ИОНХ АН СССР). Иногда взаимодействие низких фторидов протекает довольно сложным образом. Например, в системе $KF - BeF_2 - YF_3$ установлено существование 10 типов кристаллизации, относящихся к соединениям K_2BeF_4 , $KBeF_3$, KBe_2F_5 , BeF_2 , K_3YF_6 , $KF \cdot 2YF_3$, $KY \cdot 7YF_3$ и YF_3 (А. В. Новоселова, М. П. Борзенкова, МГУ, Москва). К новой перспективной области применения фторидов редкоземельных элементов можно отнести получение тонкопленочных конденсаторов, которым было посвящено несколько докладов.

Вновь привлекли внимание фторобериллатные стекла, которые изучаются с точки зрения использования их в качестве радиационноустойчивых оптических сред (Ленинградский технологический институт им. Ленсовета — ЛТИ и ИОНХ АН СССР). Новый класс стекол открыт на основе фторидов магния, алюминия, иттрия, гафния и индия и монофторофосфата бария (Р. А. Лейдторн, В. Д. Халиев, ЛТИ).

Новые данные получены по химии фторидов урана. При взаимодействии UF_4 с $N_2H_4 \cdot 2HF$ получено два кислых комплексных фторида состава $2N_2H_4 \cdot UF_4 \cdot 3HF$ и $2N_2H_4 \cdot UF_4 \cdot 4HF$, которые не имеют аналогов в системе с участием фторидов аммония (И. А. Логвиненко, Н. П. Галкин, А. А. Майоров, М. П. Шевелева, М. П. Куприна, Институт стали и сплавов, Москва). Из раствора UF_6 в трифторуксусной кислоте выделены зеленые кристаллы состава $UF_5 \cdot HF$, что является весьма неожиданным фактом, так как ранее было известно, что UF_5 и безводный фтористый водород во взаимодействие не вступают (А. Т. Садикова, Т. А. Расказова, ИОНХ АН СССР).

При исследовании F^{19} — ЯМР-изоструктурных тетрафторидов циркония, церия, гафния и тория выявлен эффект заполненных *f*-оболочек. Расщепление ЯМР-спектра на две линии у ZrF_4 , CeF_4 и ThF_4 объяснено наличием в структуре этих соединений двух неэквивалентных положений ионов тяжелых металлов, вызванных различием характера связи $M - F$ вследствие участия свободной *f*-оболочки, которая отсутствует у HfF_4 (С. П. Габуда, Ю. В. Гагаринский, Институт физики СО АН СССР, Красноярск, Отдел химии ДВФ СО АН СССР, Владивосток).

14 докладов на Симпозиуме касались исследования химии летучих фторидов с преимущественно ковалентной связью $\Delta - F$. Интересное развитие получили работы по химии фторидов инертных газов (Б. Б. Чайванов, В. А. Легасов, В. П. Прусаков, В. Б. Соколов, Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова). В системах типа $XeF_2 - \Delta F_5$ обнаружено существование дескопных типов комплексных соединений, в том числе полимерных катионов $Xe_2F_3^+$ и анионов $\Delta_2F_{11}^-$ и $\Delta_3F_{16}^-$.

В докладе В. Ф. Суховерхова, И. Д. Такановой и А. А. Усковой (ИОНХ АН СССР) установлено, что на процесс комплексобразования между BfF_5 и CsF влияют только значительные концентрации HF (выше 15%). Реакция между NF_3 и $NaCl$ проходит с количественными выходами и Na_2F_4 и может быть рекомендована для препаративных целей (О. И. Соколов, А. В. Панкратов, Москва). В системе $WF_6 - HF$ найдена область расслоения с верхней критической температурой 124° и получены данные о равновесии жидкость — пар, которые показывают, что смесь $WF_6 - HF$ можно разделить методом азеотропной ректификации (И. И. Босенко, С. С. Марков, Р. З. Заяшникова, Государственный институт прикладной химии, Ленинград).

Образование смешанных хлоридофторидов обнаружено в системах $NbF_5 - NbCl_5$ и $TaF_5 - TaCl_5$, которые характеризуются значительным отрицательным отклонением от идеальной системы (Л. А. Нисельсон, К. В. Третьякова, Н. Р. Федоренко, Гиредмет, Москва).

Новый термин «дефторидирование» был предложен А. В. Панкратовым для процессов гетеролитической диссоциации по ковалентной связи $\Delta - F$ при взаимодействии фторидов с кислотами Льюиса. Им рассмотрены условия синтеза и структура катионных и анионных комплексов, образованных в результате дефторидирования фторидов элементов III — VIII групп периодической системы, что позволило считать дефторидирование общим свойством соединений фтора. В дискуссии было отмечено, что новое понятие «дефторидирование», по-видимому, не получит распространения, так как указанное свойство фторидов вполне описывается в рамках таких сложившихся представлений, как кислотно-основные равновесия по Льюису и явле-