

## Симпозиумы, семинары, школы

### Национальная школа по теоретической физике во Вьетнаме

Школа проходила с 18 по 22 августа 1980 г. Председательствовал доктор физико-математических наук, профессор Нгуен Ван Хьеу. В работе школы приняли участие два советских физика из ОИЯИ и около 40 вьетнамских физиков из Института физики Национального центра научных исследований и Ханойского университета. Следует отметить, что подобные школы проводились во Вьетнаме и раньше.

Б. М. Барбашов рассказал о последних достижениях в области применения методов функционального интегрирования в квантовой теории поля и в квантовой механике. Лекции М. К. Волкова были посвящены киральной симметрии, присущей сильным взаимодействиям элементарных частиц, сигма-моделям и применению киральных лагранжианов в описании низкоэнергетической физики адронов.

В докладах вьетнамских физиков обсуждались оригинальные исследования как в области фундаментальных наук, так и в области прикладной физики, которые ведутся в Институте физики и на Физическом факультете Ханойского университета. Большое внимание уделяется исследованию различных приложений методов теории групп в квантовой теории поля и свойств аналитичности (работы Нгуен Ван Хьеу), исследованиям квантовой хромодинамики и объединенным моделям типа Салама — Вайнберга (работы Дао Ван Дык и Чан Тху Хонг).

Прикладные исследования ведутся в области нелинейной оптики (лазерная физика), физики твердого тела и физики полупроводников. Все эти работы выполняются в основном в Институте физики. На Физическом факультете Ханойского университета проводятся исследования в обла-

сти статистической физики и физики твердого тела. В том же университете недавно организован факультет ядерной физики, где выполняются исследования по теоретической и экспериментальной ядерной физике, а также ядерной электронике и энергетике.

Теоретическими и экспериментальными исследованиями ядерной физики занимаются также в Институте ядерных исследований в Далате, расположенном недалеко от Хо Ши Мина. В Хо Ши Мине имеется филиал Национального центра научных исследований, сотрудники которого занимаются вопросами физики твердого тела, а также исследованиями в области химии и биологии.

Все перечисленные институты появились во Вьетнаме в последние несколько лет, что свидетельствует об активном развитии научных исследований в этой стране. В настоящее время создается Академия наук СРВ, призванная централизовать научные исследования, проводить в различных учреждениях страны, и сосредоточить их на наиболее актуальных направлениях.

Школа показала, что уровень теоретических и экспериментальных исследований, выполняемых во Вьетнаме, вполне соответствует современному состоянию физической науки, несмотря на острый недостаток как экспериментального оборудования, так и текущей научно-технической информации. В дальнейшем такие школы будут проводиться ежегодно с приглашением лекторов из других стран, в частности из Советского Союза, с учеными которого многих вьетнамских физиков связывают тесные научные контакты.

ВОЛКОВ М. К

### 2-й советско-итальянский симпозиум по энергетике

В работе симпозиума, состоявшегося в июне 1980 г. в Италии и организованного ГКНТ СССР и обществом Италия — СССР совместно с итальянскими государственными и частными фирмами, участвовали около 150 специалистов. На обсуждение было представлено 42 доклада, в которых рассматривались общее состояние энергетики в странах, использование атомной энергии, традиционные и новые источники энергии, а также вопросы ее экономии.

На пленарном заседании был заслушан доклад Д. Г. Жимерина (СССР). Большие запасы топлива и широкие планы развития энергетики в СССР произвели большое впечатление на участников симпозиума. По расчетам, прирост потребности в электроэнергии в районах, где недостает органического топлива, будет покрываться за счет АЭС. Важным направлением использования реакторов является создание на их основе атомных теплоэлектроцентралей и котельных для централизованного теплоснабжения. Рассматривается также возможность получения высокотемпературного тепла в металлургии и химии, что позволит в будущем приступить к практической разработке комплексных ядерно-химических и ядерно-металлургических процессов.

На пленарном же заседании был заслушан доклад М. Маньяни Нойа. В конце 1979 г. разработана новая программа строительства электростанций на период до 1990 г. Программа предусматривает преимущественное сооружение ТЭС и АЭС для уменьшения расхода жидкого топлива при производстве электроэнергии. Сейчас в стране эксплуатируется пять энергоблоков АЭС суммарной мощностью 1520 МВт(эл.). Италия совместно с Францией и ФРГ участвует в строительстве быстрого реактора «Суперфеникс». Итальянские специалисты разработали типовой проект АЭС с легководными реакторами на электрическую мощность 1000 МВт.

Более детально вопросы ядерной энергетики обсуждались на заседании секции «Атомная энергия», которая проходила в Милане и Генуе. Были обсуждены четыре советских и 12 итальянских докладов. Советские доклады охватывали следующие тематические направления: проблемы ядерной энергетики, опыт строительства и эксплуатации АЭС в СССР, водо-водяные энергетические реакторы, обращение с радиоактивными отходами АЭС и установок по регенерации отработавшего топлива. Итальянские доклады были посвящены общим требованиям к проекти-

рованию АЭС, изготовлению основного оборудования для АЭС с легководными реакторами, исследованию проблем теплогидравлики легководных реакторов, разработке и изготовлению автоматических систем контроля и управления АЭС, производству специального оборудования для АЭС.

Специалисты обеих стран отметили, что симпозиум явился важным событием, отражающим интерес и стремление стран к развитию научно-технического сотрудничества в области энергетики.

АГРАНОВИЧ М. Б

## Одиннадцатый семинар по моделированию на ЭВМ радиационных и других дефектов в кристаллах

Семинар состоялся 4—6 марта 1980 г. в Свердловске. В нем приняли участие 49 человек из 24 институтов. Тема семинара — «Диффузия и радиационные явления в кристаллах».

Было обсуждено современное состояние вопроса о выборе потенциалов межзонного взаимодействия для микроскопического моделирования процессов диффузии и других явлений в кристаллах и выработаны рекомендации по выбору потенциалов.

На семинаре были прочитаны лекции по актуальным вопросам теории, эксперимента и машинного моделирования диффузионных и других процессов и явлений в кристаллах. В лекции В. Г. Вакса (ИАЭ) был сделан обзор микроскопической теории межзонного взаимодействия в металлах. Основное внимание уделено вопросу, для каких металлов и явлений эти взаимодействия разумно описывать парными центральными потенциалами и каковы важнейшие отличия этих потенциалов от эмпирических и полумпирических выражений, используемых при машинном моделировании.

С. М. Клоцман (ИФМ УНЦ АН СССР) обобщил современный взгляд на механизм диффузии в металлах. Широко распространенная интерпретация, что диффузия в «нормальных» г. ц. к.- и о. ц. к.-металлах осуществляется вакансионным механизмом с заметным вкладом дивакансий при высоких температурах, наталкивается на существенные трудности. До сих пор нет ясности относительно механизмов диффузии в «аномальных» о. ц. к.-металлах. Особый интерес представляют данные о механизмах диффузии по дефектным местам кристаллов — границам зерен и дислокациям, в связи с возможностью получения информации о равновесных точечных дефектах в этих областях. Изучение электронных и колебательных свойств мест локализации примесей в ядре дислокаций и на границах зерен необходимо для расшифровки механизма диффузионных явлений в сплавах и других сложных соединениях.

Современные представления о радиационной ползуемости материалов были изложены В. В. Слезовым (ХФТИ). Рассмотрен диффузионно-дислокационный механизм течения металлов, указаны границы его применимости, получена скорость формоизменения в изотермических условиях от нагрузки, интенсивности рождения пар Френкеля и атомов газов.

Ю. М. Плишкин (ИФМ УНЦ АН СССР) сделал обзор новых работ, использующих методы машинного моделирования применительно к явлениям диффузии, и выделил четыре группы публикаций: 1) расчеты физических характеристик миграции изолированных точечных дефектов по идеальной решетке; 2) моделирование собственно процесса диффузии методом Монте-Карло в целях расчета статистических характеристик; 3) расчеты характеристик миграции точечных дефектов по решетке, искаженной линейным или поверхностным дефектом; 4) моделирование процесса диффузии по дислокациям, границе зерна или поверхности. Автор обзора подчеркнул, что наиболее интересными являются работы третьей группы, поскольку их развитие, возможно, позволит вскрыть механизм диффузионных актов в реальной решетке.

Анализируя выбор межзональных потенциалов в аналитических расчетах каскадов атом-атомных соударений в кристаллах, Ю. В. Трушин (ФТИ АН СССР) отметил

качественное совпадение результатов расчетов каскадных функций, произведенных с потенциалом твердых шаров и степенным потенциалом. Причем такое совпадение наблюдается как при использовании односторонних приближений (балансное уравнение для каскадной функции, модель смещения), так и в более общем подходе, основанном на больцмановских уравнениях для функции распределения движущихся атомов. Выбор потенциала в аналитических расчетах должен быть обеспечен статистикой передач энергии, полученной из расчетов каскадов на ЭВМ, а также информацией о вероятности передачи энергии как функции энергии налетающей частицы в широком интервале переданных энергий.

С. Б. Кислицин (ИЯФ АН КазССР) исследовал миграцию гелия в  $\alpha$ -железе с использованием модифицированной кинетической модели Джонсона — Лема. При этом учитывался «сильный» захват межузельных атомов атомами гелия, которые присутствовали в кристалле в виде примеси замещения. Решение системы кинетических уравнений проведено усложненным пакетом программ, предназначенным для численного решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

В. П. Кожевников (ИАЭ) рассчитывал скорости диффузионно-контролируемых квазимических реакций между дефектами с заряженными квантовыми состояниями. Зарядовое состояние дефектов определялось с учетом влияния взаимодействия реагируемых дефектов на статистику заполнения состояний носителями заряда. Применение модели к реакциям формирования вакансионных комплексов в кремнии позволяет количественно интерпретировать экспериментальные данные по зависимости скорости введения электрически активных дефектов в кремнии  $n$ -типа от температуры и интенсивности облучения электронами.

В. Г. Капинос (ИАЭ) исследовал диффузию модельной примеси в  $\alpha$ -железе методом молекулярной динамики, выбирая потенциал взаимодействия с примесью за счет сдвига потенциала матрицы. Сдвиг осуществлялся таким образом, чтобы в равновесии примесь занимала октаэдрическое положение. Получена аррениусовская зависимость коэффициента диффузии от температуры, что дает возможность рассчитывать энергии миграции. Диффузия рассматривалась на отрезке времени  $\sim 10^{-11}$  с.

Расчет характеристик диффузии атомов примеси в разбавленных твердых растворах Al—Mg и Al—Zn проводился с использованием псевдопотенциала Хейне — Абаренкова. Параметры определились по фоновому спектру и условию отсутствия давления в равновесии. Такой подход позволил С. Г. Псахье (ГГУ) хорошо описать энергию активации миграции примесных атомов.

И. Е. Подчинов (ИФМ УНЦ АН СССР) использовал метод машинного моделирования для вычисления энергетических барьеров, преодолеваемых вакансией при перемещении в области ядра типичной для г. ц. к.-кристаллов краевой дислокации с вектором Бюргера  $b = a/2$  [110]. На основе сопоставления полученных величин сделан вывод, что в меди интенсивный перенос диффундирующей по вакансионному механизму компоненты может происходить в основном лишь по центральной части плоскости дефекта упаковки, образующегося в результате расщепления полной краевой дислокации на две частичные.

ТРУШИН Ю. В.