

мика И. В. Курчатова в развитии советской и мировой ядерной физики.

Ученый совет ОИЯИ утвердил решение жюри конкурса на соискание премий ОИЯИ за лучшие научно-исследовательские и методические работы 1965 г. На соискание премий было выдвинуто 10 работ, выполненных в лабораториях Института. Первая премия присуждена за цикл работ «Теория реакций на поляризованной мишени и полный опыт», две вто-

рые премии — за работы «Синтез и исследование свойств изотопов 102^{254} и 102^{256} » и «Экспериментальные и теоретические исследования свойств K^0 -мезонов». Кроме того, первая и вторая премии совместно присуждены за методические исследования «Цикл работ по повышению интенсивности и увеличению длительности внутреннего пучка синхротрона ОИЯИ» и «Система ИБР — микротрон».

В. БИРЮКОВ

IV Международная конференция по магнетикам («Intermag»)

В конце апреля 1966 г. в ФРГ, в Штуттгарте, состоялась Международная конференция по магнитным материалам и их применению («Intermag»). Конференция «Intermag», как правило, посвящена техническому применению магнетиков (в основном в вычислительной и СВЧ-технике). Было представлено 163 доклада, примерно в третьей части докладов рассматривались вопросы магнетифизики. Значительное внимание было уделено техническим аспектам сверхпроводимости. После конференции советские специалисты — участники конференции — имели возможность познакомиться с исследованиями, ведущимися в некоторых крупных физических и технических лабораториях ФРГ.

Одно из самых интересных заседаний конференции было посвящено проблеме получения сильных магнитных полей с помощью сверхпроводящих и обычных соленоидов. В большом обзоре доклада А. Монгомери (Национальная магнитная лаборатория, США) сообщил о разработке в США криогенного импульсного соленоида, который работает при температуре жидкого неона (в этом соленоиде сверхпроводимость не используется) и позволяет получать в отверстии диаметром 110 мм поле напряженностью до 250 кэ при рассеянии в неоне мощности 1 Мвт. Необходимый для работы соленоида жидкий неон в количестве 2000 л накапливается в течение 18 ч и испаряется при работе соленоида за 1 мин. В докладе впервые были также обсуждены возможности и определенные преимущества создания комбинированных (нормальных и сверхпроводящих) соленоидов. Так, например, комбинированная магнитная система, предназначенная для получения поля 175 кэ в отверстии диаметром 37 мм (эти параметры достигнуты фирмой «Дженерал электрик» и являются в настоящее время рекордными для сверхпроводников), потребует для изготовления вдвое меньше дорогостоящего материала из соединения Nb_3Sn и будет потреблять половину мощности источников питания по сравнению с обычными или целиком сверхпроводящими системами.

Наибольший интерес представляли доклады, посвященные исследованию стабилизированных медью сверхпроводящих соленоидов, которые не подвержены эффекту деградации и потому могут быть сделаны практически любого размера. З. Стикли (США), впервые предложивший в 1965 г. идею стабилизированного соленоида, рассказал о крупных разработках фирмы «Авко Эверетт». Все соленоиды этой фирмы изготовляются из комбинированной ленты (девять проволок из $Nb_{0,75}Zr_{0,25}$ в шинке размером $12,7 \times 1,02$ мм из меди с отношением $R_{300^\circ K}/R_{4,2^\circ K} \approx 200$). Самый большой соленоид позволяет получать поле до 40 кэ в цилиндрическом объеме диаметром 0,3 м и длиной 3 м.

Поле перпендикулярно оси цилиндра и в объеме длиной 1,5 м однородно в пределах 1—2%. Вся конструкция весит около 7,5 т и требует для работы заливки 1500 л жидкого гелия. Этот соленоид является моделью еще более крупной системы для МГД-генератора, с помощью которой можно получить такое же поле в «теплом» отверстии диаметром 1 м при длине 6—7 м. Эти работы поддерживаются тринадцатью крупными электрическими компаниями США. Для плазменных исследований предназначается также соленоид, о строительстве которого доложили Е. Шредер и П. Томпсон (США). Параметры соленоида внушительны: предполагается получить поле 150 кэ в отверстии диаметром 15 см (полная длина сверхпроводящей ленты из Nb_3Sn составляет 88 000 м). Такой же соленоид, как сообщил В. Сампсон, сооружается в Брукхейвенской национальной лаборатории (США). Кроме того, начато строительство нескольких соленоидов с максимальным полем $H_{\text{макс}} = 75$ кэ и диаметром $D_i = 50$ см, а также разрабатывается проект соленоида для пузырьковой камеры размером ~5 м. Следует отметить, что в этой лаборатории интенсивно изучается возможность применения отдельных сверхпроводящих узлов при строительстве крупных ускорительных систем будущего. Об одном из таких узлов — безжелезных квадрупольных линзах для формирования пучков частиц высоких энергий — сообщил сотрудник лаборатории П. Крюгер. Применение сверхпроводников в этих системах повышает их полезную апертуру и сокращает фокусное расстояние. Легко могут быть достигнуты значения градиента магнитного поля $dH/dr = 25$ кэ/см (вместо 2—3 кэ/см в линзах с железным сердечником).

К подобным системам высок интерес и во Франции. Л. Донадье сообщил о пуске квадрупольной сверхпроводящей линзы с однородным градиентом поля 7,5 кэ/см в отверстии диаметром 5 см. М. Сазад, Б. Жерар и др. (Франция) рассказали о сверхпроводящем соленоиде для ЯМР-спектрометра, который, как известно, требует высокой однородности поля. Ими получено поле $H_{\text{макс}} = 58$ кэ при внутреннем диаметре соленоида $D_i = 7$ см и длине 34 см, причем неоднородность поля была $\Delta H/H = 5 \cdot 10^{-7}$ в рабочем объеме 2 см³. Соленоид использовался для наблюдения спектра ЯМР на протонах в этиловом спирте (частота $\nu \approx 150$ МГц).

При обсуждении современных проблем технической сверхпроводимости были упомянуты новые экспериментальные факты, которые представляют безусловный интерес для всех специалистов, работающих в этой области. В частности, в Национальной магнитной лаборатории США было непосредственно измерено критическое поле сверхпроводящего соединения V_3Ga , которое при температуре 4,2° К оказалось равным

$H_c = 185$ кэ. Ранее на основании высокотемпературных измерений H_c оценивалось в 350—500 кэ, и эти чересчур оптимистические цифры в значительной степени стимулировали интерес к V_3Ga со стороны многих лабораторий.

Применению высоких магнитных полей для создания новых приборов и устройств был посвящен обширный доклад А. Фримена (Национальная магнитная лаборатория, США). Автор рассмотрел наиболее известные из потенциальных применений высоких магнитных полей (и «жестких» сверхпроводников): удержание плазмы, техника ускорителей, фокусирование в ионных реактивных системах, магнитные линзы для электронных микроскопов высокого разрешения, космическая защита, индуктивное накопление электрической энергии, выделение парамагнитных руд и, конечно, генерация, преобразование и передача электрической энергии без потерь. Благодаря прогрессу в области сверхпроводящих соленоидов становится актуальной задача использования уникальных свойств твердых тел в высоких магнитных полях. А. Фримен перечисляет и обсуждает множество таких приборов, например широкополосный субмиллиметровый детектор из $InSb$, геликоновый изолятор из $InSb$ и т. д.

Интересные возможности обещает использование таких принципиальных свойств сверхпроводников, как квантование магнитного потока и эффект Джозефсона. Последний открывает возможность создания настраиваемого источника СВЧ-излучения, а первый может служить основой сверхчувствительных измерителей магнитного поля (а следовательно, и других электромагнитных величин).

Среди докладов, посвященных физическим свойствам магнитных материалов, выделяется сообщение Ле-Кроу («Белл телефон», США) о разработке широкополосных (> 100 МГц) модуляторов для диапазона длин волн $\lambda = 1 \div 5$ мк (на основе ферритов-гранатов, прозрачных в этой области и работающих при комнатной температуре).

Одной из актуальных задач современной технической физики является освоение так называемого промежуточного диапазона электромагнитного спектра ($\lambda = 50 \div 1000$ мк). В этом отношении интерес представляет весьма широкий класс магнитных веществ — антиферромагнетиков (АФ), частота собственных колебаний которых находится, как правило, в этом диапазоне. В докладе израильских физиков Хорнрайха и Штрикмана рассматривается задача использования АФ (FeF_2 с $\lambda_{рез} \approx 190$ мк) как удвоителя частоты в этом диапазоне. В двух других докладах, посвященных АФ, исследовался магнитоэлектрический эффект в Cr_2O_3 и обсуждалась возможность его технического применения.

Значительная часть докладов конференции была посвящена вопросам применения магнитных материалов в вычислительной и СВЧ-технике.

По окончании конференции делегаты ознакомились с постановкой научно-исследовательской работы в ряде

лабораторий, из которых наибольший интерес представляли описанные ниже. Институт физики плазмы (ИПП) образовался в 1960 г. в результате укрупнения плазменных лабораторий Института физики и астрофизики им. Макса Планка (МПИ), в настоящее время в нем работает примерно 450 человек (из них 90 исследователей). Интересна разработанная в МПИ пропановая пузырьковая камера, помещаемая в импульсное магнитное поле с проектным максимальным значением 300 кэ. В ИПП имеется специальная группа, занимающаяся разработкой соленоидов для получения высоких магнитных полей, необходимых для плазменных исследований. Группой созданы: 1) водоохлаждаемый соленоид, собираемый из галетных секций, в каждой из которых для электрического тока осуществляется последовательное соединение витков, а для тока воды — параллельное; $H_{макс} = 65$ кэ, $D_i = 15$ см (расходуемая мощность 8 Мет); 2) вольфрамовый геликоидальный соленоид, с помощью которого многократно получается поле 10^6 э длительностью 10^{-6} сек ($D_i = 0,6$ см). Сооружается сверхпроводящий соленоид с $H_{макс} = 50$ кэ и $D_i = 50$ см.

На реакторной станции Высшей технической школы в Гархинге обращает на себя внимание установка для низкотемпературного ($4,2^\circ$ К) нейтронного облучения твердых тел, работающая с 1962 г. и позволяющая измерять физические параметры образцов как в процессе облучения, так и после облучения без отогрева. В настоящее время на этой установке начались исследования по влиянию нейтронного облучения на магнитные свойства сверхпроводников (особенно «жестких»). Большинство из этих работ проводится под руководством Видеманна.

В центре ядерных исследований в Юлихе основные работы ведутся на трех реакторах: двух исследовательских — MERLIN (5 Мет тепловой мощности) и DIDO (10 Мет) и одном (AVR) — прототипе энергетического. Значительная часть времени первых двух реакторов выделена для исследований в области физики твердого тела. Большое внимание уделяется магнитным методам изучения радиационных повреждений (Дитц). Завершается создание установки для низкотемпературного ($4,2^\circ$ К) облучения твердых тел потоком электронов (Шиллинг и Сассин). Источником электронов с энергией 3 Мэв и током пучка 10^{-3} а служит ускоритель Ван де Граафа. Центральная часть поперечного сечения потока электронов обеспечивает однородное ($\pm 5\%$ на 1 см) облучение при токе 200 мка. На этой установке предполагается прежде всего исследовать влияние холодного электронного облучения на чистые металлы — золото, серебро, алюминий, медь (с отношением $\rho_{300^\circ K} / \rho_{4,2^\circ K} \approx 1000$).

Участие советских делегатов в работе конференции «Intermag» и посещение ими экспериментальных лабораторий ФРГ содействовали установлению полезных личных контактов и широкому обмену мнениями.

Б. Н. САМОЙЛОВ, В. Н. ОЖОГИН

III Всесоюзный семинар по жаростойким покрытиям

С 27 по 31 мая 1966 г. в Ленинграде проводился III Всесоюзный семинар по жаростойким покрытиям, организованный Институтом химии силикатов им. И. В. Гребенщикова АН СССР. В работе семинара приняли участие около 400 представителей более чем

от 130 организаций. Было заслушано и обсуждено 50 докладов и сообщений.

Новые теоретические разработки по физико-химическим процессам формирования защитных покрытий из расплавов и газообразных сред, были представ-