

Тер Хаара (Англия) и Б. А. Тверского. Тер Хаар указал на взаимосвязь физики плазмы и проблемы излучения пульсаров, подробно остановившись на двух основных вопросах: плазменных аспектах теории излучения пульсаров и влияния межзвездной плазмы на это излучение. В докладе Б. А. Тверского показано, что магнитогидродинамический механизм взаимодействия солнечного ветра с геомагнитным полем удовлетворительно согласуется с наблюдаемыми процессами в магнитосфере Земли.

Как видно из приведенного краткого обзора, конференция по теории плазмы дала отличную возможность

X Международная конференция по явлениям в ионизованных газах

Международные конференции по явлениям в ионизованных газах традиционно проводятся раз в два года начиная с 1953 г. Кроме информации о важнейших научных достижениях, такие конференции позволяют выявить основные тенденции развития отдельных направлений этой обширной области науки, сравнить между собой работы, проводимые во всем мире, а также обнаружить и оценить новые направления, как правило, в процессе их возникновения. Поэтому вполне объяснимо то большое внимание, которое привлекает к себе этот форум физиков.

Первая такая конференция была организована в Оксфорде по инициативе А. фон Энгеля. X юбилейная конференция вновь проводилась в Оксфорде. Она собрала около 650 участников из 28 стран. Были представлены многие крупные зарубежные фирмы и научно-исследовательские лаборатории, в которых ведутся исследования технических и технологических вопросов, связанных с применением плазмы.

Работа конференции была организована следующим образом: на утренних пленарных заседаниях заслушивались и обсуждались обзорные доклады по важнейшим фундаментальным проблемам; на вечерних секционных заседаниях, проводившихся пятью параллельными секциями, обсуждались репортерские обзорные сообщения по оригинальным докладам. Всего было заслушано 14 обзорных докладов и 75 репортерских сообщений по 440 индивидуальным докладам. Авторские доклады были опубликованы в специальном сборнике, изданном до начала конференции. Основные темы докладов, представленных на секции: соударения частиц, поверхностные явления, электрические разряды, физика плазмы и общая экспериментальная техника.

Конференция показала тенденцию к развитию ряда разделов физики плазмы и газового разряда и их приложений. Ниже дана таблица, в которой приведены статистические данные о динамике числа докладов, представляемых на такие конференции в последние годы, по различным направлениям.

Стабильно на всех конференциях большим числом работ представлены три темы: разряды при низких и высоких давлениях и взаимодействие волн с плазмой. Число работ по разрядам при низких давлениях на последней конференции несколько уменьшилось по сравнению с числом работ по разрядам при высоких давлениях. Эта тенденция связана с возрастающим интересом к физике плотной плазмы и в свою очередь привела к росту числа работ по ее излучению. Это естественно, так как направления тесно связаны между собой.

Резко увеличилось число работ по столкновениям частиц. Причиной этого, вероятно, является возросший интерес к плазмохимическим процессам и изучению

физикам многих стран обсудить практически все актуальные проблемы современной теории плазмы. Выступивший с заключительным словом Р. З. Сагдеев высказал твердое убеждение, что такие представительные встречи теоретиков необходимо проводить и впредь, и выразил благодарность коллективу Института теоретической физики АН УССР, создавшему все условия для успешной работы конференции.

Труды Всесоюзной конференции по теории плазмы будут опубликованы в середине 1972 г.

И. П. ЯКИМЕНКО

взаимодействия лазерного излучения с атомами и молекулами газов.

Существенно уменьшилось число работ, посвященных поверхностным явлениям. Последнее, очевидно, обусловлено появлением в этой области многих проблем, сильно связанных со спецификой самой плазмы, и поэтому доклады по ним были отнесены к секциям газоразрядных процессов, а не к секции поверхностных явлений. Следует отметить, что почти одновременно с данной конференцией состоялся ряд специальных международных форумов по вопросам взаимодействия плазмы с поверхностью (в частности, V Международный конгресс по вопросам вакуума, Бостон, 11—15/X 1971 г.). По аналогичной причине, вероятно, сократилось и число докладов по ударным волнам*.

Некоторое удивление вызывает резкое сокращение числа работ по термодинамике, кинетической теории и явлениям переноса в плазме. Сокращение числа работ по плазменно-пучковому взаимодействию — одному из ведущих направлений в физике плазмы — связано с характером самой конференции и работой специальных конференций по плазменно-пучковому взаимодействию, а не со свертыванием этого направления.

Методы математического моделирования, широко развиваемые в настоящее время во многих странах, так и не смогли пока приобрести права гражданства на этих конференциях.

Огромное число представленных на конференции работ и широта тематики не дают возможности детально остановиться даже на наиболее важных из них. Однако могут оказаться полезными краткие характеристики общего уровня некоторых из представленных на конференции направлений.

1. Сильно возрастает интерес к плазмохимии. Главное внимание ученые уделяют изучению неравновесных функций распределения частиц с учетом как упругих, так и неупругих взаимодействий; влияния электронного возбуждения на скорость химических реакций; многоканальности плазмохимических элементарных процессов; явлений, связанных с отсутствием порогов химических реакций. Важное значение имеют исследования гидродинамического турбулентного перемешивания плазменных потоков при различных температурах, химических составах и удельных весах. Ведущее положение в теории и фундаментальных экспериментальных исследованиях занимают советские ученые, хотя в области промышленного применения плазмохимии

* Незадолго до конференции в Оксфорде 4—13/VII 1971 г. в Лондоне проходила Международная конференция по ударным волнам.

впереди находятся США и ФРГ. На пленарном заседании большой интерес вызвал обзор по этому направлению Л. С. Полака (СССР).

2. В разделе «Элементарные процессы» значительное место заняли работы по многофотонной ионизации атомов и молекул под действием интенсивного лазерного излучения. Достижением является впервые проведенное сравнение абсолютных значений вероятности многофотонных процессов с теоретическими и исследование процессов двухступенчатой ионизации. Появились теоретические работы, указывающие на коренное изменение процесса многофотонной ионизации при сильном возмущении поля атома полем лазерного излучения.

Ведущими в исследованиях по этому направлению являются ФИАН СССР, Воронежский государственный университет, Институт прикладной физики АН Молдавской ССР и Центр атомной физики в Сакле.

3. По-прежнему большой интерес представляют исследования вакуумного пробоя. Основное внимание уделено детальному изучению быстро протекающих микропроцессов, сопровождающих развитие импульсных разрядов, и явлению взрывной эмиссии электронов, которая играет фундаментальную роль в вакуумном пробое и нашла широкое применение в высокопоточных ускорителях и импульсных рентгеновских источниках. Анализ этих вопросов был посвящен пленарный обзорный доклад Г. А. Месяца (СССР).

4. Непрерывно растет интерес к газоразрядным источникам высокого давления. В ряде работ, доложенных на конференции, исследовалась плазма, созданная в плазматронах высокого давления. Большое практическое значение в этой связи имеют исследования Р. Баудера (США), создавшего аргоновый плазматрон, работающий при давлении до 1000 атм, и изучившего влияние высокого давления на оптические свойства плотной плазмы. Заслуживает внимания также работа французских ученых К. Гольдбах и др., получивших спектральные характеристики излучения аргоновой плазмы высокого давления (до 100 атм).

Наибольшее внимание в исследованиях уделяется приэлектродным явлениям, процессам переноса излучения и сложного (конвективного и лучистого) теплообмена. При этом надо отметить взаимосвязь между разделами «Разряды при высоких давлениях» и «Излучение плазмы».

5. Сильно вырос интерес к физическим процессам в плотной неидеальной плазме, т. е. в плазме, средняя потенциальная энергия взаимодействия частиц для которой порядка кинетической. В связи с этим была организована новая подсекция «Плотная плазма». Пленарный обзорный доклад на эту тему представили советские авторы Ю. Г. Красников, П. П. Кулик и Г. Э. Норман.

Уже на прошлой конференции в Бухаресте некоторые доклады были посвящены теоретическому исследованию свойств плотной неидеальной плазмы. На данной конференции представлены экспериментальные результаты, подтверждающие, что плотная неидеальная плазма обладает рядом специфических свойств. К ним, в частности, относится резкий рост электропроводности плотной неидеальной плазмы с повышением температуры и достижение уровня металлической проводимости при $T \approx 10^4$ °К и $n_e \gtrsim 10^{20}$ см⁻³.

Большой интерес представляет французская программа исследования плотной неидеальной плазмы, и в частности особого внимания заслуживает работа М. Дельпеша по изучению физики сильно неидеальной

Соотношение в числе докладов по различным направлениям, %

Тема	1965 г. (Белград)	1967 г. (Вена)	1969 г. (Бухарест)	1971 г. (Оксфорд)
Соударение частиц	5	5	4	14
Поверхностные явления	9	8	7	5
Разряды при низких давлениях	13	23	20	15
Разряды при высоких давлениях	14	14	11	21
Взаимодействие волн с плазмой	12	14	19	21
Взаимодействие пучка с плазмой	2	4	5	2
Термодинамика и процессы переноса	10	10	10	3
Ударные волны	5	3	3	2
Излучение плазмы	9	6	3	6
Диагностика и техника эксперимента	21	13	10	10
Плазменные источники	3	3	7	0
Математическое моделирование	0	0	1	1

плазмы послесвечения тлеющего разряда при гелиевых температурах. Судя по экспериментальному и теоретическому заделу, выявленному на конференции у ряда ученых США, Франции и ФРГ, и учитывая развитие фундаментальных работ по плотной неидеальной плазме в СССР, можно ожидать, что тема «Плотная плазма» на следующих конференциях будет существенно расширяться.

6. Конференция выявила большой интерес к нелинейным процессам в плазме. Если на предыдущих конференциях большей частью обсуждались теоретические проблемы таких взаимодействий, то на этой конференции основное внимание уделялось экспериментальным исследованиям, причем было приведено достаточно много примеров соответствия экспериментальных результатов теоретическим как в обзорных докладах К. Этьевана (Франция) и Г. Бекефи (США), так и в оригинальных сообщениях.

Среди экспериментов по нелинейным процессам следует отметить работы ученых из Калэма (Англия), которые подробно исследовали экспериментально процесс распада ленгмювской волны на другую ленгмювскую и ионную волны и вызванное этим процессом аномальное поглощение ленгмювских волн. В работе Г. Хопмана (Голландия) впервые удалось экспериментально обнаружить и исследовать нелинейную взрывную неустойчивость в условиях плазменно-пучкового взаимодействия.

В проблеме взаимодействия интенсивных ВЧ-полей и излучения лазеров с плазмой и аномального нагрева обращает на себя внимание тенденция к изучению роли стохастических полей в процессах нагрева и аномального поглощения. В работах ученых плазменного центра в Гархинге (ФРГ) наблюдалось увеличение взаимодействия стохастических ВЧ-полей с плазмой, когда его

частота близка к электронной гирочастоте в области магнитной пробки. Это явление, возможно, будет иметь существенное значение для понимания аномального нагрева как ВЧ-полями, так и в результате турбулентности, возбужденной благодаря неустойчивости. В. Н. Цитович и другие ученые ФИАН СССР теоретически рассмотрели новый эффект аномального тормозного излучения и поглощения в турбулентной плазме.

В работах по нагреву плазмы лазерным излучением обращают на себя внимание результаты, полученные группой ученых в Лимеле (Франция), изучавшей взаимодействие излучения лазера с длительностью импульса в несколько наносекунд и мощностью 10 Гвт с твердым дейтерием и обнаружившей, что полный выход нейтронов растет пропорционально квадрату поглощенной энергии, что не соответствует теоретической модели одномерного расширения.

В заключение следует отметить, что наряду с бесспорными большими достижениями выявлено некоторое сужение тематики последней конференции по сравнению с предыдущими. Например, не были подготовлены работы по таким проблемам, как термоядерный синтез, МГД-генераторы, математическое моделиро-

вание. Сокращение тематики конференции уменьшило интерес к ней, о чем, видимо, и свидетельствует сокращение числа докладов и участников по сравнению с предыдущими конференциями. В то же время наряду с многочисленными конференциями по узким проблемам необходим широкий конгресс по физике плазмы, в задачи которого входило бы выявление новых направлений и взаимное обогащение отдельных областей. Это необходимо особенно сейчас, когда наблюдается сильная специализация и разветвление различных исследований плазмы. Организация такого конгресса диктуется широким проникновением физики плазмы во многие родственные дисциплины (физику твердого тела и жидкостей, астрофизику, космические исследования, электронику, математическое моделирование) и все растущим применением физики газовых разрядов в технике.

Остается надеяться, что выявленная на X конференции тенденция к сужению тематики будет устранена новым составом международного оргкомитета и что будущие конференции * превратятся в плазменный конгресс, охватывающий широкую фундаментальную тематику и разнообразные приложения.

П. П. КУЛИК

Конференция по мёссбауэровской спектроскопии

С 20 по 25 сентября 1971 г. в Дрездене проходила конференция по мёссбауэровской спектроскопии. Она была организована Физическим обществом ГДР и Центральным институтом физической химии АН ГДР. Это четвертая по счету конференция по мёссбауэровской спектроскопии, созданная по инициативе социалистических стран (первая конференция проходила в 1962 г. в СССР, вторая в 1967 г. в Болгарии, третья в 1969 г. в Венгрии).

В работе конференции приняло участие около 150 ученых.

Научная программа конференции формально состояла из шести направлений: 1) структурные и магнитные проблемы; 2) релаксационные явления; 3) природа химической связи; 4) исследования химических реакций; 5) необычные аспекты; 6) аппаратура и методологические разработки.

Было заслушано около 80 докладов. Из них 12 обзорного характера. Большая часть выступлений посвящена применению эффекта Мёссбауэра в исследованиях различных задач физики твердого тела, химии, техники. Наиболее важные направления мёссбауэровской спектроскопии отражены в обзорных докладах.

Широкие возможности использования эффекта Мёссбауэра для решения большого круга металлургических проблем, таких, как фазовый анализ, изучение кинетики фазовых переходов, исследование процессов упорядочения, выпадения новой фазы и старение сплавов, были ярко продемонстрированы в докладе Т. Земчика (Чехословакия).

В докладе В. И. Гольданского (СССР) был дан обзор работ, выполненных в СССР, по изучению с помощью мёссбауэровской спектроскопии процессов полимеризации, стабилизации полимеров, фазовых превращений в полимерах, характера связей между полимерными цепями и т. д. Обсуждались перспективы этого направления исследований.

И. Дежи (Венгрия) рассказал об исследованиях химической структуры твердых и замороженных растворов. Показана эффективность метода в исследовании фазовых переходов и электронного обмена в таких системах.

И. П. Суздальевым (СССР) был сделан обзор работ по исследованию механизма химических реакций на поверхности твердого тела и топохимическим реакциям. В последние годы достигнуты большие успехи (в основном благодаря работам советских физиков) в области исследования элементарных актов адсорбции и катализа с помощью γ -резонансной спектроскопии. Выяснение механизма топохимических реакций дает возможность создавать катализаторы с заданной каталитической активностью.

В сообщении Т. В. Малышевой (СССР) были приведены результаты анализа образцов лунного грунта, доставленного автоматической станцией «Луна-16» из района моря Изобилия. Эти результаты позволили получить характеристическое распределение железа по минералогическим фазам. Обнаружено отличие регалита моря Изобилия от регалита моря Спокойствия (данные «Аполлона-11») и океана Бурь (данные «Аполлона-12»).

О применении мёссбауэровской спектроскопии в исследовании процесса работы железно-никелевого аккумулятора рассказали болгарские физики Т. Томов и Т. Русков.

Магнитные исследования были представлены серией кратких сообщений, большая часть которых посвящена уже давно сложившемуся направлению в γ -резонансной спектроскопии — изучению структурных и магнитно-структурных свойств ферритов. Голландские физики ван Клеффенс, ван дер Краан и ван дер Люф представили результаты исследований по механизму спиновой переориентации в ферритгранате самария; доклад польских физиков Е. Сувальского, Е. Пекошевского и др. был посвящен определению параметров обменного взаимодействия в ферритах $Y_{3-2x}Ca_{2x}Fe_{5-x}V_xO_{12}$; этой же группой физиков были получены интересные упорядочения в Ni — Zn-ферритах; Нистор (Румыния)

* XI конференцию по явлениям в ионизованных газах решено провести в Праге в сентябре 1973 г. Председателем национального оргкомитета будет Я. Пекарек.