

источников ВЧ-мощности используются два клистрона VKS-8269-Varian мощностью 500 кВт каждый при длительности импульса до 1 с. Эксперименты предполагается начать весной 1980 г.

В дальнейшем намечается реконструкция установки, чтобы, используя достигнутые в экспериментах с сильными магнитными полями высокие значения η при малом объеме плазмы, получить параметры плазмы, близкие к параметрам зажигания за счет дополнительного ВЧ-нагрева относительно небольшой мощности (4—8 МВт). При этом предполагается максимально использовать имеющееся оборудование, помещение, системы обеспечения и т. п., сохранить высокое значение продольного поля, увеличить размеры камеры и ток плазмы за счет устранения медного кожуха и перехода на автоматическое регулирование положения плазменного шнура и обеспечить возможность ввода ВЧ-мощности дополнительного нагрева. Параметры нового токамака, получившего название FTU: большой радиус тора 100 см; малый радиус камеры 30 см; продольное поле 8,0 Тл; ток плазмы 1 МА; число люков для дополнительного нагрева 8; размер люков 5×20 см; плотность потока энергии дополнительного нагрева в люке 5—

10 кВт/см²; длительность импульса дополнительного нагрева 1 с. В основу конструкции новой установки положен такой же принцип, как и на существующей: криорецидивные обмотки тороидального поля биттеровского типа из бронзы, охлаждаемые жидким азотом, в корпусах из нержавеющей стали с наружным арочным распором. Питание обмотки тороидального поля — от существующего высокооборотного ударного генератора на 120 МВт с сильным самовозбуждением. Воздушный индуктор и управляющие обмотки тоже криорецидивные. Сборку и испытание катушек новой установки предполагается провести по соседству с существующей, чтобы обеспечить минимальный перерыв в экспериментах при замене одной установки на другую. Стоимость реконструкции самой установки составит около 7 млн. долл., оборудования системы дополнительного нагрева — 14 млн. долл. Если финансирование будет утверждено в 1980 г., эксперименты на новой установке предполагается начать в 1983 г.

Советские специалисты сообщили о результатах экспериментов и опыте эксплуатации установок T-10, T-7 и T-11.

ИВАНОВ Д. П.

Советско-японский семинар «Нелинейные явления в плазме»

Семинар состоялся в ноябре 1979 г. в ОИЯИ (Дубна, СССР). В соответствии с согласованной программой было заслушано 29 докладов — 18 советских и 11 японских. Представлены результаты теоретических исследований и численных модельных экспериментов. Доклады и дискуссии показали, что обе стороны уделяют большое внимание изучению нелинейных волновых процессов, плазменных неустойчивостей и турбулентности плазмы. Это нашло свое отражение и в научной программе семинара, которая содержала четыре основные темы: пересоединение магнитных силовых линий в плазме магнитных ловушек и магнитосферы; солитоны и коллапс в плазме; баллонные и дрейфовые неустойчивости в токамаках и стеллараторах; параметрические явления и турбулентность плазмы.

По первой теме советскими специалистами рассматривались эволюция и распад токовых слоев как механизм вспышек излучения и ускорения частиц в лабораторной и космической плазме. Проанализирована роль нелинейной тиринг-неустойчивости в развитии геомагнитных суббурь. В одном из докладов излагался новый метод нагрева плазмы в замкнутых ловушках. В этом методе используется энергия, выделяющаяся при пересоединении силовых линий магнитного поля при слиянии нескольких тороидальных плазменных шнуров. Специалисты Японии привели результаты численного моделирования явления перезамыкания силовых линий в плоской геометрии при учете образования ударных волн. Проведено систематическое исследование тиринг-неустойчивостей в стеллараторах с током в предположении винтовой симметрии возмущений. В одном из докладов результаты численного моделирования нелинейной стадии развития винтовой неустойчивости и процессов пересоединения силовых линий были продемонстрированы в цветном фильме.

В советских докладах о солитонах и коллапсе в плазме рассматривались неоднородные солитоны на различных ветвях колебаний плазмы на стадии насыщения, когда подпитка, вызванная неустойчивостью, и поглощение на больших волновых числах в солитоне уравновешивают друг друга (так называемые диссипативные солитоны). Изучалась плазменная турбулентность как случайный набор таких солитонов. Исследовались взаимодействие ионно-звуковых солитонов с резонансными частицами, эволюция возмущений одномерной ленгмюровской волны на численной модели. Были найдены новые решения урав-

нения синус-Гордона. Показано, что в квазиклассическом приближении ленгмюровский коллапс имеет точные автомодельные решения и что автомодельный сверхзвуковой коллапс невозможен.

С японской стороны было представлено обширное одномерное численное исследование плазмы в условиях сильного тока. Показано, что при этом образуются ионно-звуковые солитоны, а также мощные двойные слои малой ширины, находящиеся в покое относительно ионов и расположенные периодически вдоль направления тока. Рассмотрено образование солитонов при распространении альфвеновских волн вдоль магнитного поля. Уравнения альфвеновских волн и ряд других подобных уравнений решаются точно методом обратной задачи рассеяния.

По неустойчивостям с советской стороны был представлен доклад, посвященный исследованию баллонных мод в токамаках с произвольной формой сечения шнура. Получен аналитический критерий устойчивости, позволяющий находить предельное давление. В одной из работ исследовалась неустойчивость нижнегибридных волн и показано, что она приводит к аномальной диффузии магнитного поля. Японские специалисты исследовали баллонные моды в стеллараторах с током. Найдена величина предельного давления как функция ширины, тороидальности и тока в стеллараторе. Изучалась универсальная дрейфовая неустойчивость в тороидальном плазменном шнуре. При токе, превышающем критическое значение, эта неустойчивость начинает развиваться даже при большом шире. Рассматривалась эволюция двумерных дрейфовых волн на нелинейной стадии развития.

По четвертой теме советскими специалистами рассматривались параметрический нагрев плазмы в магнитных ловушках за счет поглощения косых ленгмюровских волн, возбуждаемых электромагнитной волной, спонтанная генерация магнитных полей при нагреве плазмы мощным лазерным излучением. Ряд докладов посвящен исследованию лазерного нагрева неоднородной плазмы с учетом влияния пондеромоторного понижения плотности в области нагрева. Советскими и японскими специалистами проведены аналитические и численные исследования. В одном из советских докладов представлено исследование пучковой неустойчивости в ультрарелятивистской плазме с учетом квазилинейного обратного действия раскачиваемых волн на функцию распределения пучка. Это исследование имеет астрофизическое приложение и объясняет излучение пульсаров. Кроме того, рассматривались влияние

непотенциальности микроволн на параметрический нагрев плазмы, генерация комбинационных частот при лазерном нагреве.

Хорошая организация семинара способствовала полез-

ному обсуждению рассматриваемых тем. Был выявлен ряд проблем, которые интересно обсудить при дальнейших встречах.

ПЕТВИАШВИЛИ В. И., ЮРЧЕНКО Э. И.

Новые книги

Electron-Molecule and Photon-Molecule Collisions.

(Электрон-молекулярные и фотон-молекулярные столкновения). Ed. by T. Rescigno, Vincent McKoy, Barry Schneider. N. Y., London, Plenum Press, 1979, 355 p.

Книга написана на основании материалов Конференции по электрон- и фотон-молекулярным столкновениям, проходившей 1—4 августа 1978 г. в США (Калифорния). В работе конференции приняли участие 40 специалистов из различных научно-исследовательских лабораторий и университетов США и ряда других стран.

В настоящее время для разработки газовых лазеров, в лазерном термоядерном синтезе, для разделения изотопов, при изучении механизмов горения, в физике атмосферы и других областях требуются точные количественные методы расчета процессов рассеяния электронов и фотонов на малых молекулах. В связи с этим необходимо уяснить возможности, преимущества и недостатки, области применимости современных теоретических методов и наметить пути их дальнейшего развития и совершенствования. Содержание примерно 20 докладов по этим вопросам и составляет основу книги. Следует отметить высокий научный уровень докладов, авторами которых являются ведущие специалисты. К достоинствам издания необходимо отнести и то обстоятельство, что в нем приведены сценарии дискуссий по проблемам, затронутым в докладах. Это дает возможность читателям познакомиться с различными подходами к постановке и решению рассматриваемых задач и тем самым способствует более глубокому пониманию изложенного материала, без сомнения, полезного для специалистов.

МАКСИМЕНКО Б. П.

Келлер К. **Радиохимия**. Пер. с нем. Под ред. Б. Ф. Мясоедова. М., Атомиздат, 1978. 197 с. 1 р. 80 к.

Книга включает разделы, посвященные многим современным направлениям радиохимии. В отличие от других монографий или учебников по радиохимии в ней на современном научном уровне рассматриваются вопросы, относящиеся к ядерной химии, без учета и знания которых нельзя правильно ориентироваться как в проведении химических, радиационно-химических, ядернофизических исследований, так и в получении радионуклидов и обращении с ними.

Кратко и четко рассматриваются строение ядра атома, радиоактивность, взаимодействие ионизирующего излучения с веществом, способы измерения излучения, ядерные реакции, взаимодействие атомного ядра с электронной оболочкой, получение и свойства радионуклидов (природных и искусственных).

С современных позиций рассматриваются такие важные химические явления, связанные с ядерными превращениями, как энергия отдачи при испускании α -, β -частиц и γ -квантов, применение реакции отдачи атомов для получения новых и меченых соединений. Кратко, но четко описывается использование изотопных источников тока, реакторов термоядерного синтеза, ядерных реакторов для получения ядерной энергии. В меньшей степени освещены химические свойства радионуклидов и методы радиохимических исследований.

Книга, написанная, как сказано автором, в виде учебника, должна заслужить внимание исследователей-радиохимиков, преподавателей высших учебных заведений, а также средних школ, так как содержит комплекс сведений, необходимых для образования человека, специализирующегося в области радиохимии (как технолога, так и аналитика).

В книге даны ценные указания о способах решения ряда вопросов радиохимической практики на отдельных примерах и корректно систематизированный библиографический материал, полезный для читателей книги.

ЕРШОВА З. В.

Назаренко В. А., Антонович В. П., Невская Е. М. **Гидролиз ионов металлов в разбавленных растворах**. М., Атомиздат, 1979. 192 с.

Книга представляет интерес с нескольких точек зрения: как справочное руководство, систематизирующее обширный экспериментальный материал (в списке литературы 953 наименования), как труд, в большинстве случаев критически обобщающий многочисленные, часто противоречивые данные, полученные различными методами; наконец, как попытка, там, где это возможно, получить наиболее общие феноменологические закономерности, связывающие константы гидролиза ионов металлов, находящихся в мономерном состоянии, с их положением в периодической системе элементов. С этих точек зрения книга полезна и, несомненно, будет пользоваться успехом у читателей широкого профиля.

Однако следует отметить ряд недостатков. При интерпретации экспериментальных данных авторы широко используют закон ионной силы, распространяя его и на область высоких ионных сил I , где он вступает в противоречие с широко известным правилом Харнеда. Тем самым авторы совершенно исключают из рассмотрения термодинамические методы обработки результатов. В ряде работ (В. В. Фомина, А. М. Розена, Х. А. Ц. Мак-Кей, Р. А. Мачесона, а также автора рецензии) отмечено, что пренебрежение коэффициентами активности частиц, принимающих участие в реакции, а также их изменением при изменении состава раствора, несмотря на постоянство I , может, особенно в случае слабых взаимодействий, привести к идентификации несуществующих соединений. В случае же сильных взаимодействий это может вызвать неверную количественную оценку констант равновесия. Интересно, что в одной из своих публикаций Х. А. Ц. Мак-Кей заметил, что работы, в которых не указана природа фонового электролита, создающего I , не представляют какой-либо ценности для науки!

Авторы совершенно не обсуждают вопроса экстраполяции свойств растворов электролитов на область бесконечного разбавления при рассмотрении величин констант гидролиза, полученных экстраполяцией к $I \rightarrow 0$ с помощью различных эмпирических уравнений.

Не рассматриваются, к сожалению, широко известная теория локализованного гидролиза Харнеда, а также гидролиз ионов щелочных металлов в свете последних достижений теории растворов. Не обсуждается влияние