

Продуктивные свойства плазмы

Научные достижения мирового уровня характеризуются прежде всего публикациями в известных международных журналах и высокой цитируемостью. Этим критериям в полной мере соответствует цикл работ «Квантовые и коллективные свойства плазмы: теоретические основы новых технологий» (авторы: М. Габдуллин, К. Джумагулова, М. Досболаев, С. Коданова, Т. Кожамкулов, Т. Рамазанов), выдвинутый на соискание Государственной премии РК в области науки и техники.

Болат МУКАШЕВ, лауреат Государственной премии РК, академик НАН РК

Данный цикл посвящен исследованию четвертого состояния материи – плазмы. Это слово многим наверняка знакомо, оно вошло в наш обиход с появлением плазменных телевизоров, плазменных панелей и т. д. Однако мало кто знает, что 99,9% всего вещества во Вселенной – это вещество, находящееся в плазменном состоянии, из плазмы состоят звезды и межзвездный газ. Плазма бесконечно разнообразна по составу, к примеру, различают электрон-ионную плазму, пылевую плазму с крупными твердыми частичками, а также кварк-глюонную плазму. Последняя состоит из кварков, антикварков и глюонов, имеющих аналогично электронам и ионам заряд. Предположительно вещество во Вселенной находилось в состоянии кварк-глюонной плазмы в первые мгновения после Большого взрыва. Кварк-глюонную плазму можно получить на очень короткое время при соударениях частиц очень высоких энергий, что было экспериментально доказано в декабре 2010 года на Большом адронном коллайдере в Женеве. Несомненно, изучение кварк-глюонной плазмы позволит получить новые данные о нашей Вселенной, поможет лучше ее познать.

Повышенный интерес к изучению свойств плазмы в ведущих мировых научных центрах связан с ее важными практическими приложениями. Многие современные наукоемкие технологии являются плазменными (производство чипов, нанотехнологии, новые материалы, биотехнологии и др.). Пожалуй, одна из самых

актуальных проблем современного общества – это энергетическая проблема. Человечество уже сейчас сталкивается с проблемой истощения традиционных ископаемых топливных ресурсов и ужесточения экологических требований к работе действующих энергетических систем. В связи с этим в последние десятилетия возникли международные и национальные проекты, связанные с фундаментальными исследованиями и конструкторскими разработками в области термоядерной энергетики, где топливом является водородоподобная плазма. Водород присутствует в молекулах воды, поэтому для получения и использования такой плазмы существует практически неограниченный ресурс.

В связи с этим представляют значительный интерес разработанные авторами конкретные плазменные технологии. К примеру, представлен новый способ повышения интенсивности свечения энергосберегающих газоразрядных ламп за счет введения нано размерных пылинок в плазму газового разряда внутри лампы. В работе также описан новый метод получения монодисперсных частиц путем сепарации в плазменной среде.

Монодисперсные частицы, то есть частицы, имеющие одинаковые геометрические формы и размеры, находят широкое применение в различных отраслях промышленности, медицины, нанотехнологий, энергетики и т. д. Казахстанскими физиками также предложена комплексная технология для анализа состава и термодинамических свойств

плазмы урана, непосредственно связанной с разработкой перспективных газофазных ядерных реакторов. Интересной с практической точки зрения является технология улучшения энергетических характеристик топлива при реализации термоядерного синтеза с инерционным удержанием.

В целом работа представляет собой фундаментальный научный труд с важными практическими приложениями, в котором теоретическими и экспериментальными методами исследуются свойства всех перечисленных типов плазмы, от кварк-глюонной до пылевой. Результаты получили заслуженное признание в мировом научном сообществе и послужили основой для исследований также и зарубежными коллегами из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Во многих ведущих научных центрах США, Японии, Германии, Кореи, России работают специальные группы по изучению свойств плазмы сложного состава на основе моделей, предложенных авторами настоящей работы. Этим объясняется необычайно большое международное цитирование научных трудов авторов настоящей работы. Достаточно сказать, что на работы сделано более 2 000 ссылок по базе Томсон Ройтерс, сами авторы имеют высокий индекс цитирования Хирша (к примеру, у данной группы индекс Хирша равен 46).

Считаю, что представленный цикл работ заслуживает присуждения Государственной премии Казахстана в области науки и техники.