

УДК 621

XXVIII Звенигородская конференция по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу

В. А. Иванов

Институт общей физики Российской Академии наук, Москва, Россия

Представлены данные по статусу и научной значимости последней Звенигородской конференции по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу.

Ежегодная XXVIII Звенигородская конференция по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу (УТС) состоялась в г. Звенигороде с 19 по 23 февраля 2001 г. Для обсуждения было представлено 258 научных докладов из 45 российских и иностранных научных центров, ведущих исследования по физике плазмы, управляемому термоядерному синтезу и плазменным технологиям. На конференции были заслушаны доклады по четырем важнейшим направлениям физики плазмы:

1. Магнитное удержание высокотемпературной плазмы и термоядерный синтез в стационарных и квазистационарных магнитных ловушках.
2. Инерциальный термоядерный синтез.
3. Процессы в плазме.
4. Физические основы плазменных технологий.

Этим направлениям исследований была посвящена работа соответствующих секций конференции, на которых обсуждались как устные, так и стендовые доклады. Помимо секционных заседаний, состоялись четыре пленарных заседания, на которых все участники конференции заслушали и обсудили 16 обзорных докладов с результатами исследований и важнейшими достижениями, полученными за последние годы в мире по важнейшим направлениям физики и техники плазмы.

Значительное сокращение финансирования научных исследований в России за последние 10 лет привело к прекращению строительства ряда новых экспериментальных установок и заметному отставанию в области получения высокотемпературной плазмы и управляемого термоядерного синтеза. Это сказалось на резком снижении качества и количества получаемых экспериментальных результатов в российских центрах науки и привело к ослаблению их влияния на мировой научный процесс. Несмотря на общие неблагоприятные тенденции в последние два года, наблюдалось некоторое оживление в области строительства новой экспериментальной техники.

В Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе РАН (С.-Петербург) начались исследования на новой экспериментальной установке типа сферомак (токамак с максимально возможным аспектным отношением размеров плазмы) "Глобус". Эта установка по своим размерам и энергетическим параметрам занимает достойное место в ряду экспериментальных установок этого типа в мире.

В Институте ядерного синтеза Российского научного центра "Курчатовский институт" (Москва) разрабатывается технический проект токамака нового поколения T-15M, который по масштабам и энергетике будет равен четвертой части установки международного проекта ИТЭР.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте экспериментальной физики (г. Саров) ведутся работы по созданию крупной лазерной установки "Искра-6" с энергией в несколько десятков килоджоулей в импульсе, которая будет самой мощной лазерной установкой в России.

В Институте экспериментальной и теоретической физики (Москва) вступил в строй новый ускоритель тяжелых ионов, на котором возможно достижение рекордных энергетических параметров (до 100 кДж в серии импульсов) для проведения экспериментов по инерциальному термоядерному синтезу на тяжелых ионах. Эта установка приобретает особое значение при рассмотрении в мире проектов комбинированного воздействия лазерного излучения и пучка тяжелых ионов для инициирования управляемого термоядерного микровзрыва мишеней в режиме инерциального удержания плазмы.

Исследования в области изучения фундаментальных процессов в плазме ведутся в России при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и иностранных научных фондов. Сразу несколько групп российских ученых (ИОФ РАН, ФИ РАН, ИВТ РАН, ИПМ РАН) достигли значительных результатов в области фундаментальных теоретических исследований по взаимодействию мощного электромагнитного излучения с плазмой и конденсированными средами. Наиболее интересными сейчас являются исследования в области изучения взаимодействия сверхкоротких (длительностью в несколько фемтосекунд) и сверхмощных (мощностью в десятки тераватт) импульсов лазерного излучения. В ведущих мировых центрах Европы, Японии и США уже действуют несколько экспериментальных лазерных установок с такими параметрами. Примечательно, что в разработке, создании и проведении исследований на таких уникальных лазерных системах принимают активное участие наши соотечественники, которые были вынуждены уехать из России ввиду отсутствия оплачиваемой работы и перспективы научного роста. Полученные в этой области исследований фундаментальные научные результаты позволяют рассчитывать на разработку в обозримом будущем новых типов мощных и компактных лазерных ускорителей заряженных частиц с энергией ионов до 100 МэВ. Применение таких лазерных ускорителей может быть весьма перспективным прежде всего в медицине при лечении раковых заболеваний, а также в новых технологиях обработки материалов и в сверхчувствительной диагностике изделий из непрозрачных диэлектриков, полупроводников и металлов.

Решение технологических проблем реализуется российскими учеными в основном при финансовой поддержке иностранных научных центров и компаний. Это обусловлено особым интересом международного научного сообщества и ведущих высокотехнологичных мировых производителей к продвинутым исследованиям в этих областях в российских научных центрах. Не проявляется интерес к этим исследованиям как со стороны российских государственных организаций (в силу слабых финансовых возможностей для воплощения перспективной технологической политики), так и коммерческих структур (из-за сильного налогового "пресса").

Значительные результаты получены в последний год в области разработки новых плазменных технологий. В частности, создан целый класс ионно-плазменных источников, которые уже применяются в технологических процессах производства прочных диэлектрических пленок, высококачественных полупроводниковых материалов и электротехнических изделий. На основе экспериментальных плазменных установок типа "пинч" и "плазменный фокус" с коротким (длительностью в несколько наносекунд) импульсом тока амплитудой в несколько мегаампер разработаны мощные источники мягкого

рентгеновского излучения (ТРИНИТИ, ИЯС РНЦ "Курчатовский институт"). Эти источники имеют хорошую перспективу применения в области обработки материалов и в медицине. Активизировались исследования в области применения электроразрядной плазмы и плазмы сверхвысокочастотных разрядов для снижения аэродинамического сопротивления летательных аппаратов, движущихся в воздушной среде, как с дозвуковыми, так и со сверхзвуковыми скоростями (МГУ, МРТИ РАН). Прогресс в этой области исследований может в значительной степени повлиять на разработку концепции нового поколения летательных аппаратов.

В целом XXVIII Звенигородская конференция по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу стала важным событием, оказавшим влияние на развитие научных исследований и их координацию в ведущих российских научных центрах.

Финансовую поддержку конференции оказали Российская Академия наук, Министерство Российской Федерации по атомной энергии, Министерство промышленности, науки и технологий Российской Федерации, Российский фонд фундаментальных исследований, Федеральная целевая программа "Интеграция".

Постоянными организаторами конференции являются Научный совет по проблеме "Физика плазмы" Российской Академии наук, Институт общей физики РАН, Научно-технологический центр ПЛАЗМАИОФАН, Объединенный учебно-научный центр "Фундаментальные основы высоких технологий и современных методов исследований в физике".

В данном выпуске журнала представлены статьи, написанные на основе научных материалов, доложенных в секциях "Процессы в плазме" и "Физические основы плазменных технологий" XXVIII Звенигородской конференции по физике плазмы и УТС.

Сотрудничество редакционной коллегии журнала "Прикладная физика" и организационного комитета Звенигородской конференции в публикации наиболее значимых материалов конференции является полезным и важным для продвижения достижений и результатов фундаментальной и прикладной российской науки на национальном и мировом научно-технологическом рынках.

XXVIII Zvenigorod conference on plasma physics and controllable thermonuclear fusion

V. A. Ivanov

General Physics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

The data on the status and the scientific significance of the last Zvenigorod conference on plasma physics and controllable thermonuclear fusion are submitted in the paper.