

В НИЯУ МИФИ прошла III-я Международная конференция «Лазерные, плазменные исследования и технологии – ЛаПлаз-2017»



С 24 по 27 января 2017 года в университете прошла III-я Международная конференция «Лазерные, плазменные исследования и технологии – ЛаПлаз-2017». Конференция была организована Институтом лазерных и плазменных технологий НИЯУ МИФИ.

Всего на конференции было представлено более 250 докладов. Участниками конференции стали свыше 300 человек из российских и зарубежных научных центров.

Рабочая часть пленарного заседания 24 января началась с обзорного доклада и.о. директора Института ЛаПлаз **А.П. Кузнецова**, в котором он рассказал о создании и стратегических направлениях развития Института. В качестве приоритетных направлений Института ЛаПлаз А.П. Кузнецовым были выделены следующие:

- исследования и разработки в области высокоэффективных лазерных, плазменных, радиационных и пучковых технологий в промышленности, энергетике, медицине;

- сверхсильные оптические поля, мощные лазеры, физика высокотемпературной плазмы, экологически безопасная энергетика на основе управляемого термоядерного синтеза;
- оптическая обработка информации, фотоника, голография, квантовая метрология;
- синхротронные методы исследования конденсированных сред, новые функциональные материалы, метаматериалы и низкоразмерные системы.

В докладе также был освещен научно-исследовательский проект «Исследование взаимодействия сверхмощного лазерного излучения с веществом и разработка физических принципов новых энергетических и пучковых технологий на лазерном комплексе килоджоульного уровня энергии», реализацию которого Институт ЛаПлаз планирует уже в самое ближайшее время. В рамках прорывного проекта планируется создание лазерной установки нового поколения ЭЛЬФ-МИФИ. На созданном экспериментальном лазерном комплексе будет реализована международная научная программа исследований взаимодействия сверхмощного лазерного излучения с веществом в ранее недоступном диапазоне параметров, будет создана экспериментальная база для фундаментальных и прикладных исследований в области экстремального состояния вещества, уравнения состояния, экстремального материаловедения, физики прочности. В образовательной части будет реализована программа подготовки высококвалифицированных специалистов в области передовых лазерных технологий, для работы в научных центрах России и за рубежом.

На пленарном заседании выступили ведущие российские ученые:

Член-корр. РАН **Мешков И.Н.**, рассказал о текущих результатах реализации проекта Nuclotron-based Ion Collider facility (NICA) ОИЯИ. Ускорительный комплекс NICA обладает богатыми потенциальными возможностями для проведения исследований от физики твёрдого тела и материаловедения до радиобиологии. Сотрудники Института ЛаПлаз (кафедра «Электрофизические установки») активно вовлечены в проект NICA.

Член-корр. РАН **Хазанов Е.А.** (ИПФ РАН, г. Нижний Новгород) выступил с докладом об экспериментальном обнаружении гравитационных волн космического происхождения в рамках проекта LIGO, о новых научных задачах, которые встали перед учеными после полученных в проекте результатах.

Академик РАН **Сон Э.Е.** (ОИВТ РАН, г. Москва) Представил доклад о теории неравновесной плазмы с внешними источниками ионизации и ее практическом приложении.

Ткаля Е.В. (МГУ, г. Москва) рассказал о ведущихся, в том числе с участием сотрудников в Института ЛаПлаз работах по исследованию ядра Th-229, обладающего уникальным низколежащим уровнем, связанным с основным состоянием изомерным магнито-дипольным переходом, энергия которого находится или в оптическом, или ВУФ диапазонах. Существование такого уровня открывает уникальные возможности в разработке нового ядерного стандарта частоты или "ядерных" часов, а также в создании гамма-лазера на ядерном переходе.

Носик В.Л. (ФНИЦ «Кристаллография и фотоника») выступил с докладом о Европейском рентгеновском лазере на свободных электронах XFEL и участии в проекте российских научных организаций, в том числе Института ЛаПлаз (кафедра «Физика твердого тела и наносистем»).

Все вышеперечисленные доклады вызвали большой интерес у участников и слушателей конференции.

С 25 по 27 января в рамках работы конференции ЛаПлаз-2017 состоялись заседания секций: Лазерная физика и ее применение; Физика плазмы и ее применение; Лазерные, плазменные и радиационные технологии в индустриальных применениях; Физика экстремальных световых полей; Управляемый термоядерный синтез; Современные проблемы теоретической физики; Современные проблемы физики твердого тела, функциональных материалов и наносистем; Ускорители заряженных частиц и радиационные технологии; Современные проблемы квантовой метрологии.

Среди докладов, представленных на секциях, можно выделить следующие:

Обзорный доклад **Г. Ван Ооста** (Университет Гента, Бельгия) был посвящен важной технологической проблеме – утилизации органических промышленных отходов с использованием горячей плазмы дугового разряда. Докладчиком были освещены такие вопросы, как сравнительный анализ типов плазменных сред, пригодных для утилизации промышленных отходов, способы переработки отходов при помощи плазмы дугового разряда в форме плазменного факела, а также кратко обсуждены результаты внедрения плазменных установок по переработке отходов в промышленность.

Работа **А.М. Федотова** и **А.А. Миронова** (НИЯУ МИФИ) посвящена непертурбативным аспектам квантовой электродинамики в сильном внешнем поле. В лазерной плазме с участием частиц высокой энергии в поле интенсивностью 10^{24} Вт/см², которая, как ожидается, окажется достижимой на новом поколении лазерных установок мультитераваттного класса, должны доминировать квантовые процессы излучения. В работе исследована гипотеза Ритуса-Нарожного о степенном усилении радиационных поправок в постоянном скрещенном поле и её применимость при описании взаимодействия излучения с веществом в экспериментах, которые планируется провести в ближайшей перспективе в ведущих международных лазерных центрах.

О концепции ракетного двигателя с ядерным синтезом в системе соединенных между собой «камер сгорания» типа сдвоенного плазменного фокуса рассказал Э.Б. Свирский (НИЦ КИ).

Борисюк П.В. (НИЯУ МИФИ) представил результаты модельных экспериментов по созданию миниатюрного радиоизотопного источника питания на основе термоэлектрического преобразования тепловой энергии, выделяемой при ядерном распаде. Представлены результаты серии экспериментов по формированию термоэлектриков в виде тонких металлических пленок на фторопластовых мембранах. Предполагается, что разрабатываемые миниатюрные радиоизотопные источники питания смогут обеспечить электричеством МЭМС и НЭМС устройства.

Исследованию полупроводниковых гетероструктур HgTe/CdHgTe в магнитных полях до 50 Тл был посвящен доклад авторов из г. Сарова. В СарФТИ НИЯУ МИФИ создана установка для проведения магнитооптических исследований в сильных магнитных полях до 50 Тл. Изучено магнитопоглощение и магнитосопротивление полупроводниковых гетероструктур HgCdTe с квантовыми ямами, являющихся перспективными материалами для создания элементов оптоэлектроники в терагерцовой области спектра.

Морозов Д.Х. (НИЦ КИ) рассмотрел зависимость предела по плотности плазмы в токамаках для случаев излучения легкими и тяжелыми примесями, омического или дополнительного нагрева плазмы. Им также предложен новый более

экономичный сценарий для зажигания реакции с использованием гармонических осцилляций вводимой в реактор мощности.

Параметры плазмы в ИТС с замагниченной мишенью (магнито–инерциальный синтез) были проанализированы **С.В. Рыжковым** (МГТУ) с помощью магнитно-радиационной гидродинамики и показано подавление неустойчивостей плазмы в нарастающих магнитном поле и мощности лазерного излучения.

Доклад **С.В.Кузнецова** (ОИВТ РАН) был посвящен исследованию процесса формирования сверхкоротких (до 10 аттосекунд) сгустков электронов, образующихся в результате ускорения электронов полем кильватерной волны, возникающей при прохождении импульса лазерного излучения резкой границы плазмы. Автором доклада были исследованы физические закономерности этого явления; в частности, им были получены соотношения для оценки длительности и энергетического разброса электронов в сгустке после окончания его формирования, а также продемонстрировано влияние на эти параметры характеристик плазмы и лазерного излучения.

Степанова Т.В. рассказала о разработанной в НИЯУ МИФИ новой технологии плазменного азотирования внутренних цилиндрических поверхностей с применением импульсно-периодического аномального тлеющего разряда с полым катодом. Выбраны оптимальные параметры и продемонстрировано, что в таких разрядах возможно равномерное упрочнение внутренних поверхностей длинномерных тонких трубок по всей длине путем плазменного азотирования трубок диаметром 5-10 мм длиной по крайней мере до 30 см.

А.Ф. Глова (ГНЦ РФ ТРИНИТИ) в своем докладе представил результаты применения мобильного лазерного технологического комплекса для проведения аварийно-восстановительных работ на открыто фонтанирующих газонефтяных скважинах. Демонстрирована эффективная резка стальной пластины толщиной 60 мм при мощности 7.5 кВт и интенсивности 105 Вт/см².

Программный комитет Конференции приступил к детальному рассмотрению и отбору тех докладов, которые планируется опубликовать в Journal of Physics: Conference Series.

III-я Международная конференция ЛаПлаз-2017 показала востребованность подобного формата как площадки для широкого обсуждения исследований и перспективных научно-технических разработок, а студенты получили возможность напрямую пообщаться с ведущими российскими и зарубежными учеными.