



ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИЛФИ)

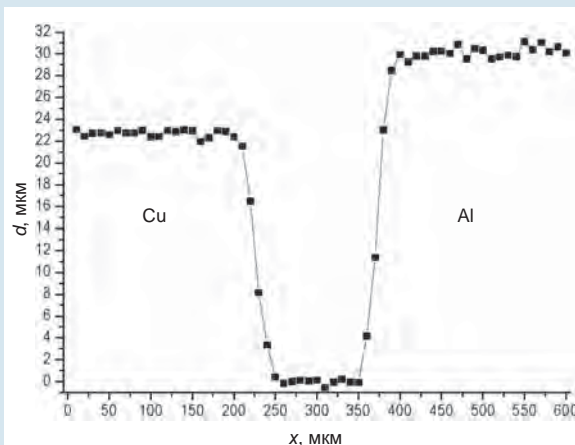
В исследованиях по физике высоких плотностей энергии и лазерному термоядерному синтезу используются микромишени сферической, цилиндрической и плоской геометрии. Требования к точности их изготовления и измерения параметров очень высоки (около 1%). Для измерения ряда параметров создан рентгеновский стенд. При измерениях применяются совместно абсорбционный и флуоресцентный методы анализа. Наибольшая точность измерений (1–2%) достигается

при использовании в качестве зондирующего излучения единичной спектральной линии. Минимальный размер зондирующего пучка 10×100 мкм. В состав стенда входят: набор рентгеновских трубок со стабилизированным источником питания, блок вторичных мишеней с фильтрами и коллиматором, два рентгеновских спектрометра, вакуумная камера, система микроперемещений образцов и лазерная система юстировки. С помощью стенда проводятся измерения габаритных

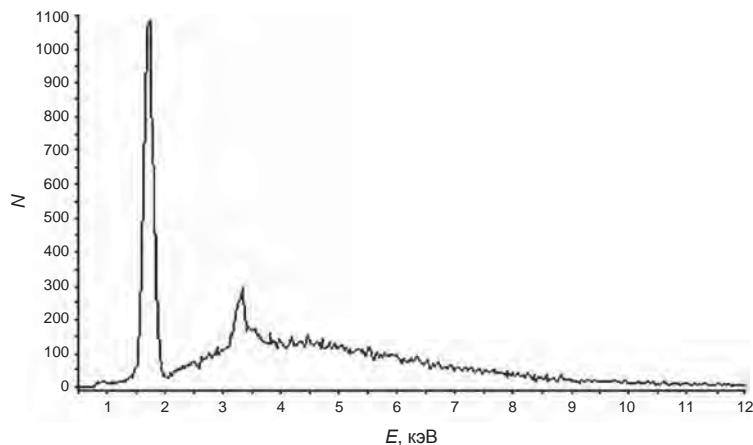
размеров мишеней, толщины пленок как одного материала, так и многослойных. Возможна регистрация профиля оптической плотности путем сканирования зондирующего пучка по поверхности образца. Диапазон измеряемых толщин составляет от 10 нм до 100 мкм. С помощью стенда возможно измерение количества трития и других газов с $Z > 12$ в мишенях и приповерхностном слое конструкционных материалов. Минимально регистрируемое количество трития $\sim 5 \cdot 10^{-10}$ г.



Аппаратный спектр излучения насыщенного тритием стального образца, покрытого слоем золота



Распределение толщины слоев меди и алюминия, выполненных в виде ступенек на медной подложке толщиной 20 мкм



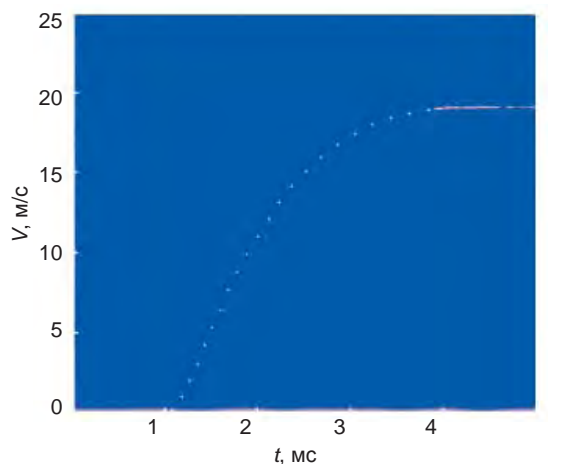
Спектр излучения стеклянной микросферы, наполненной тритием

Экспериментально на примере пневматически ускоренной пули показана возможность применения оптогетеродинамического метода для синхронного измерения во времени скорости нескольких быстро движущихся объектов. Стенд измерений включал в себя пневматический пистолет, стреляющий сферическими пулями по различным мишеням; оптоволоконный лазер с длиной волны зондирующего излучения 1550 нм; коллиматор, формирующий каустическую зондирующего луча; фотодиод и осциллограф, регистриру-

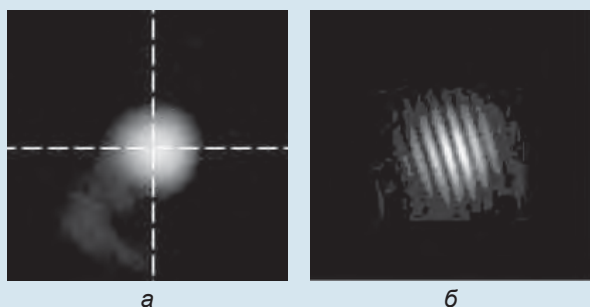
ющие отраженные от исследуемых объектов излучения. Экспериментально исследованы разгон пули в стволе пистолета, полет пули в воздухе и торможение в процессе удара о различные преграды; движение преград после удара пули. Максимальная скорость пули 100 м/с. Относительная ошибка измерения скорости данного метода ~1 %.

Проведены экспериментальные исследования вынужденного рассеяния Манделъштама – Бриллюэна (ВРМБ) вихревых лазерных пучков (мод Лагерра – Гаусса LG_0^1 и LG_1^1) в различных условиях фокусировки и при различной энергии импульса накачки. Продемонстрировано, что при ВРМБ вихревой лаггерр-гауссовой мо-

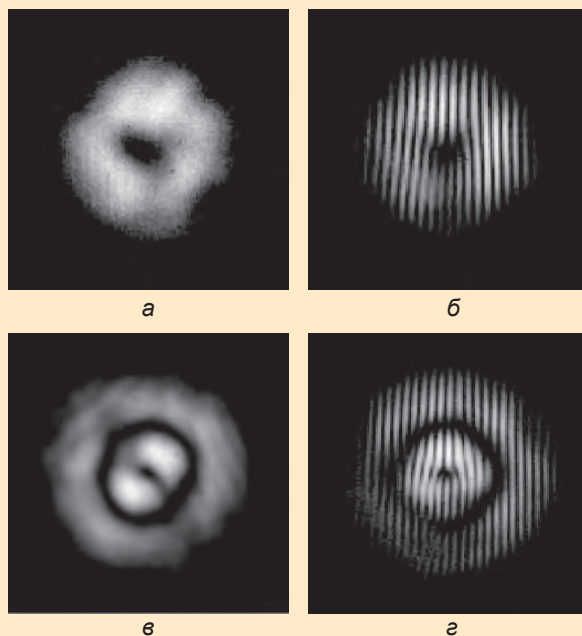
ды LG_1^1 , прямо сфокусированной в кювету ВРМБ, наблюдается не обращение, а преобразование волнового фронта. Стоксов пучок является безвихревым и в околопороговом режиме представляет собой во многих случаях основную гауссову моду в соответствии с предсказаниями теории и расчетов. Показано, что обращение волнового фронта (ОВФ) вихревого лазерного пучка можно достичь при разрушении структуры моды в кювете ВРМБ. Получено ОВФ мод LG_0^1 и LG_1^1 высокого качества в ВРМБ-зеркале, включающем упорядоченный растр микролинз и угловой селектор в системе фокусировки лазерного пучка.



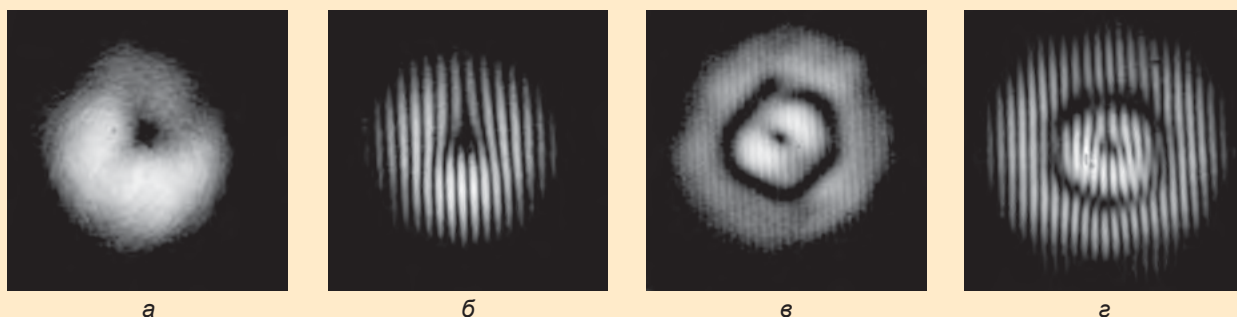
Разгон пули в стволе пневмопистолета



Интенсивность (а) и фазовый портрет (б) стоксова пучка вблизи порога ВРМБ в случае прямой фокусировки лазерной моды LG_1^1 в кювету ВРМБ



Интенсивность (а, в) и фазовый портрет (б, г) лазерных мод LG_0^1 (а, б) и LG_1^1 (в, г)



Интенсивность (а, в) и фазовый портрет (б, г) стоксовых мод в ВРМБ-зеркале с растром микролинз при накачке лазерной модой LG_0^1 (а, б) и LG_1^1 (в, г)