

**ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 4.3.
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ, GALS-ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛОЖНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ
И ПРОЦЕССОВ**

**Программа 4.3.1. Информационные и вычислительные технологии в задачах
поддержки принятия решений (координатор акад. Ю. И. Шокин)**

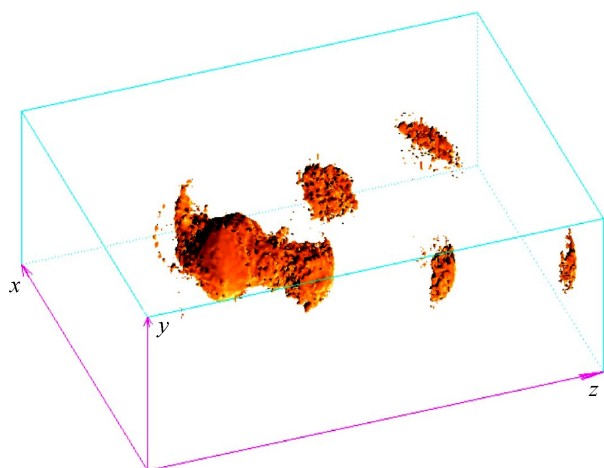


Рис. 1. Плотность электронов гелиевой нанокapли, испаряемой лазерным импульсом интенсивностью $I = 2 \cdot 10^{-18}$ Вт/см².

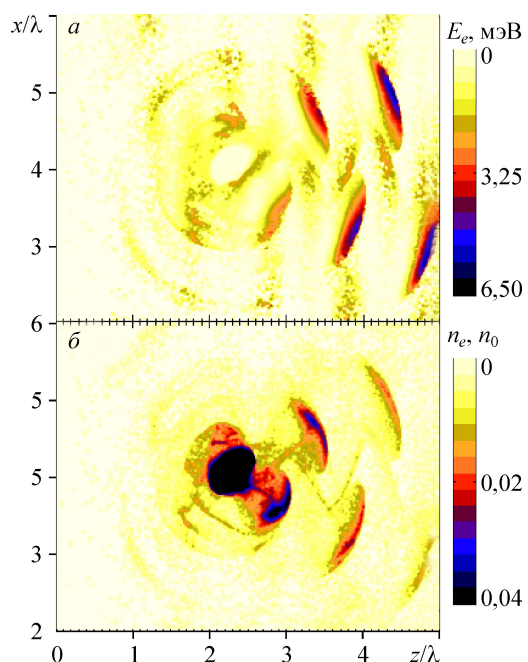


Рис. 2. Распределение кинетической энергии электронов (а) гелиевой нанокapли, испаряемой лазерным импульсом интенсивностью $I = 2 \cdot 10^{-18}$ Вт/см², и электронной плотности (б) в плоскости (k, E) .

В Институте вычислительных технологий численно исследована генерация релятивистских электронных сгустков в результате взаимодействия мощного лазерного импульса с гелиевыми нанокapлями (рис. 1, 2). Обнаружено, что эмиссия электронных сгустков длительностью менее 10^{-15} с происходит под определенным углом, величина которого зависит от соотношений между размером капли и длиной волны излучения и между плазменной частотой и частотой излучения.

В этом же Институте изучена принципиальная возможность использования явления самофокусировки лазерного пучка в атмосфере для передачи солнечной энергии с орбитальной станции на поверхность Земли. Результаты численного моделирования показывают, что нелинейная самофокусировка лазерного излучения в неоднородной атмосфере Земли может существенно ослабить требования к размещаемым в космосе оптическим системам и наземным приемникам.

В Институте автоматики и электрометрии для построения изображений повышенного разрешения из серии «недодискретизованных» изображений предложен новый способ интерполяции. Метод вычисления интерполяционных коэффициентов основан на учете внутри- и межкадровых корреляционных связей, оцениваемых по исходным данным. Экспериментально показано, что обработкой серии, содержащей 20 кадров и более, достигается трехкратное повышение разрешения даже при достаточно малом отношении сигнал/шум (~ 20 дБ). Для серии изображений, отличающихся пространственными сдвигами, интерполяция реализована в рекурсивном алгоритме, обеспечивающем примерно 25-кратное сокращение вычислительных затрат, что позволяет выполнять на персональном компьютере обработку стандартной видеопоследовательности в реальном времени (25 кадров/с) (рис. 3).



Рис. 3. Одно из исходных изображений низкого разрешения (*a*) и изображение с трехкратно повышенным разрешением (по серии из 25 изображений) (*б*).