

## **О сверхпластических деформациях и формировании нанорельефа под действием ультракороткого лазерного импульса**

**С.И. Анисимов<sup>1</sup>, Н.А. Иногамов<sup>1</sup>, Ю.В. Петров<sup>1</sup>, В.А. Хохлов<sup>1</sup>, В.В. Жаховский<sup>2</sup>,  
М.Б. Агранат<sup>2</sup>, С.И. Ашитков<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН*

*<sup>2</sup>Объединенный институт высоких температур РАН*

С помощью двухтемпературного гидродинамического кода и молекулярно-динамического моделирования на примере алюминия рассмотрена задача о воздействии ультракороткого лазерного импульса на металлы. Гидродинамический код учитывает процессы поглощения лазерного излучения, перегрева электронной подсистемы относительно ионной подсистемы, распространения тепловой волны вместе с гидродинамическим движением. Экспериментальные измерения выполнены на мультитераваттной лазерной системе на кристалле хром-форстерита. Pump-probe (нагрев-диагностика) микроинтерферометрическая методика и слежение за кольцами Ньютона позволяют исследовать оптические свойства и кинематику расширения нагретого вещества. Измерения и расчёты указывают на сверхпластический характер деформаций, вызванных облучением, вблизи и выше порога абляции. Это проявляется в существовании протяжённого участка смещений вещества, на котором продолжается торможение границы конденсированной фазы с вакуумом. Эти смещения намного превышают длину теплового расширения. Теория связывает сверхпластичность с поверхностным натяжением и формированием ансамбля крупных кавитационных пузырей, размер которых оказывается сравнимым с глубиной лазерного прогрева. Типичные значения этой глубины в зависимости от вещества порядка десятков или сотен нанометров. Расчёты показывают, что первоначально плоская граница мишени постепенно искажается из-за пропечатывания на поверхности мишени растущих под поверхностью кавитационных пузырей. Это явление должно сказываться на ширине углового распределения индикатрисы рассеяния диагностического излучения. Планируется провести эксперименты по измерению вариации во времени угловой ширины. Это позволит получить информацию о эволюции нанорельефа поверхности.