

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С КОЛЛЕКТИВАМИ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ

**В.В. Заболотин**

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,  
ф-т Информационных технологий и систем управления, каф. Прикладной математики,  
Россия, 127055, г. Москва, Вадковский переулок, д. 3а,  
тел. (499) 973-30-66, (499) 972-94-00, факс: (499) 973-38-85  
E-mail: frewaq@mail.ru

Известно, что действие модулированного по интенсивности электромагнитного излучения (лазерного излучения) на поверхность жидкой среды вызывает в ней возмущения, сопровождающиеся излучением звука. На процесс генерации акустической волны в первую очередь влияет величина объемной плотности выделившейся в веществе энергии, а также режимы ее выделения (тепловое расширение, электрострикция, поверхностное испарение, взрывное вскипание, оптический пробой).

На поверхность жидкости очень часто происходит осаждение дисперсных частиц различной природы, что приводит к изменению оптических свойств самой жидкости. Особенности оптических свойств дисперсных систем определяются природой частиц, их размерами, соотношением между длиной волны электромагнитного излучения и размерами частиц. Это в свою очередь будет отражаться на процессе оптической генерации звука.

Ранее, в работе [1] рассматривалось влияние на оптическую генерацию звука распределения частиц по поверхности жидкости. При этом было применено приближение одиночной частицы, так как выполнялось неравенство  $L_t = \sqrt{4\chi\tau_{las}} \ll L_p$ , где  $L_t$  – масштаб теплового поля частицы,  $\chi$  – температуропроводность,  $\tau_{las}$  – длительность лазерного воздействия,  $L_p$  – среднее расстояние между частицами.

В настоящей работе было рассмотрено влияние коллективных эффектов, возникающих при взаимодействии лазерного излучения с дисперсными частицами на поверхности жидкой среды, на процесс оптической генерации звука. Предполагалось, что частицы имеют сферическую форму, равномерное распределение по поверхности жидкости и расположены относительно близко друг от друга (примерно на 5 радиусов частиц). Далее определялась оптическая генерация звука на полученном распределении дисперсных частиц с учетом коллективных эффектов.

На основе данной модели и проведенным вычислениям было показано, что на амплитуду акустического сигнала при рассмотрении системы малых металлических частиц на поверхности жидкости заметно влияют коллективные эффекты. В частности, при сравнении амплитуд, различие может достигать 20-25%.

## Литература.

1. Заболотин В.В., Уварова Л.А Моделирование взаимодействия лазерного излучения с дисперсными частицами. //MNPS-2105. Тезисы. М.: Янус-К, 2015 – 192 стр.