

Несмачных А.Е.. ( ГБОУ СОШ № 139)  
Научный руководитель-Москвин М.К.( университет ИТМО)

**Введение.** Известно, что при взаимодействии лазерного излучения с веществом возникает звук. [1,2,3]

Причины формирования звуковых колебаний можно связать с различными механизмами, протекающими при лазерном воздействии. При падении излучения высокой мощности может возникать высокое механическое давление, связанное с давлением света, а импульсный характер воздействия может вызвать колебания твердого тела[4]. Поглощение излучения приводит к быстрому нагреву и локальному расширению материала, после чего происходит охлаждение и сжатие материала, что может приводить к возникновению упругих форм в исследуемом материале. При дальнейшем нагреве материала происходит его испарение и удаление вещества с высокой скоростью, что формирует реактивное давление отдачи паров[3,5]. А при достаточной интенсивности лазерного излучения может происходить образование плазмы, характеризующейся высокой температурой и плотностью[6]. Расширение плазменного факела в воздухе может приводить к генерации звука из-за колебаний воздуха.

Также можно отметить, что появление этих волн может приводить к нежелательному разрушению материалов. Таким образом до сих пор достоверно и полностью не определены механизмы формирования звука при взаимодействии лазера с веществом.

В данной работе предлагается управление генерации звука для формирования мелодий при помощи лазерного воздействия и создание лазерного ксилофона.

**Основная часть.** Акустические колебания возбуждались сфокусированным лазерным пучком длиной волны 1064 нм, работающем в импульсном режиме (длительность импульсов составляла от 4 до 200 нс) с частотой повторения импульсов от 1.6 кГц до 999 кГц. Пучок фокусировался на поверхность материала объективом плоского поля с фокусным расстоянием 216 мм. Диаметр гауссова пучка в фокусе составлял 50 мкм на уровне  $e^2$ . Перемещение пучка по образцу гальванометрическими сканирующей системой, состоящий из системы двух зеркал. Обеспечивая точное позиционирование лазерного пучка с максимальной скоростью 8700 мм/с. Вибрация образца снималась пьезоэлементом и в виде электрического сигнала. Акустические колебания в воздухе фиксировались с помощью микрофона с частотным диапазоном 100 Гц – 20 кГц.

**Выводы.** Описаны механизмы формирования звука при лазерном воздействии. Определены значимые параметры лазерного воздействия для формирования звука. Полученные данные использовались для записи мелодии.

**Список использованных источников:**

i

- 
- 1.Кравчук Д. А., Орда-Жигулина Д. В., Слива Г. Ю. Экспериментальные исследования оптоакустического эффекта в движущейся жидкости //Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2017. – №. 4 (189). – С. 246-254.
  - 2.Гуревич С. Ю., Голубев Е. В. Лазерное возбуждение поверхностных акустических волн в ферромагнетике при тепловом механизме //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика. – 2003. – №. 4. – С. 54-59.

---

3. Антонов С. Н. Акустический датчик мощного лазерного импульсного излучения //Noise Theory and Practice. – 2017. – Т. 3. – №. 3 (9) eng. – С. 11-18.

4. Вейко-В. П. и др. Взаимодействие лазерного излучения с веществом (силовая оптика). - .Общество с ограниченной ответственностью Издательская фирма" Физико-математическая литература", 2008- С. 1-312

5. Резунков Ю. А. Лазерная реактивная тяга //Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2011. – Т. 54. – №. 2. – С. 7-12.

6. Вейко В. П. и др. Лазерно-индуцированная микроплазма как инструмент микроструктурирования прозрачных сред //Квантовая электроника. – 2017. – Т. 47. – №. 9. – С. 842-848.