

**СОЗДАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТНЫХ
ГОЛОГРАММ НА ВОДЕ НА ОСНОВЕ
ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДАТЧИКА**

Улимбашев М.А. (ГБОУ СОШ № 552)

Научный руководитель – Долгополов А.Д. (Университет ИТМО)

Введение. Голографические методы имеют основополагающее значение для таких приложений, как объемные дисплеи, хранилища данных высокой плотности и оптические пинцеты, которые требуют пространственного контроля сложных оптических или акустических полей внутри трехмерного объема. В основе голографии лежит пространственное хранение профиля фазы и/или амплитуды желаемого волнового фронта таким образом, чтобы этот волновой фронт можно было восстановить с помощью интерференции, когда голограмма освещается подходящим когерентным источником [1]. Современная компьютерная голография пропускает процесс записи голограммы из физической сцены и вместо этого вычисляет необходимый фазовый профиль перед его рендерингом для реконструкции. В ультразвуковых приложениях фазовый профиль обычно создается дискретными и независимыми источниками ультразвука; однако их можно использовать только в небольшом количестве, что ограничивает сложность или степень свободы, которых можно достичь на волновом фронте [2].

Основная часть. Для лазерной модификации структуры металла использовалось сканирование наносекундными импульсами волоконного лазера с длиной волны 1.064 мкм. Маска из полимерного материала была получена при помощи 3Д печати из полимерной смолы методом SLA. Электрическая схема для воздействия на пьезоэлемент с частотой колебаний до 2.2 МГц была собрана и протестирована на лабораторном оборудовании Университета ИТМО. После совмещения маски и пьезоэлемента и погружения их под слой жидкости можно было наблюдать акустическую картину на поверхности воды. Мы ожидаем, что акустические голограммы откроют новые возможности в управлении лучом и бесконтактной передаче энергии, улучшат медицинскую визуализацию и будут способствовать новым применениям ультразвука.

Выводы. Представленный метод создания акустических голограмм на поверхности жидкости позволяет получать картину на поверхности, используя лишь один источник колебаний. Метод также является перспективным для создания условий роста для быстрорастущих микроводорослей с высоким содержанием липидов, таких как, например, *Synechocystis sp. Sauvageau*.

Список использованных источников:

1. Gu Y. et al. Acoustofluidic Holography for Micro- to Nano- Scale Particle Manipulation //ACS nano. – 2020. – Т. 14. – №. 11. – С. 14635-14645.
2. Marzo A. et al. Holographic acoustic elements for manipulation of levitated objects //Nature communications. – 2015. – Т. 6. – №. 1. – С. 8661.