

Сведения о выполненных работах  
в период с 01.07.2018 г. по 30.06.2019 г.

по проекту **«Разработка метода трёхмерной печати на основе ультразвукового управления микрочастицами»**,  
поддержанному Российским научным фондом

Соглашение № 17-79-20051

Руководитель: д-р физ.-мат. наук Суханов Дмитрий Яковлевич

В ходе выполнения второго этапа проекта разработана экспериментальная установка, обеспечивающая левитацию частиц на плоскости в узлах прямоугольной сетки. Экспериментальная установка основана на 4-х боковых фазированных антенных решётках из 320 элементов каждая и одной фазированной решётке из 128 независимых излучателей расположенной сверху. Разработано Программное обеспечение для экспериментальной установки позволяющее формировать сфокусированное ультразвуковое поле для поддержания левитации группы частиц и управления ими в трёхмерном пространстве.

Предложен метод подачи частиц в левитационный 3D принтер на основе конвейера с сетчатой лентой. Данный метод позволит минимизировать попадание неуправляемых частиц в область ультразвуковой левитации. Разработано программное обеспечение для численного моделирования динамики частиц в ультразвуковом поле на основе средств параллельного программирования OpenCL.

Проведены эксперименты, демонстрирующие возможность упорядочения левитирующих в ультразвуковом поле частиц в узлах прямоугольной сетки. Благодаря стабилизации частиц в узлах стоячих волн возможно квазистационарное перемещение упорядоченной группы частиц с сохранением их относительного расположения. С помощью верхней решётки излучателей задаётся требуемое размещение частиц в узлах прямоугольной сетки согласно форме текущего слоя печатаемого объекта. Было показано экспериментально, что упорядоченная в слое левитирующая группа частиц может осаждаться на плоской поверхности. В процессе трёхмерной печати предполагается последовательное послойное нанесение множества упорядоченных групп частиц на подложку.

Проведённый эксперимент по ультразвуковой левитации и управлению группы частиц представлен в видеоролике: <https://www.youtube.com/watch?v=swNSп6S4zEI>