

УДК 004.855.5

## ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ ОДНОРОДНОГО ШАРА ПО КАРТИНЕ СВЕТОРАССЕЯНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Ульянова М.М. (Институт химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН)

**Научный руководитель – аспирант Романов А.В.**

(Институт химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН)

Обратные задачи светорассеяния часто встречаются во многих областях физики. Потребность в их решении и отсутствие универсального подхода, породило множество методов, обладающих своими преимуществами и недостатками. В данный момент наибольший интерес вызывают возможности нейронных сетей и глубокого обучения.

**Введение.** Целью данной работы является определение возможностей решения обратной задачи светорассеяния в самом простейшем случае: характеристики однородного шара в отсутствие поглощения по измеренной интенсивности рассеяния, разрешенной по углу. Ранее подобную задачу уже пытались решить, но попытки не были успешны, с тех пор метод глубокого обучения получил большое развитие и есть предположение что, используя новшества можно добиться лучших результатов

**Основная часть.** Подход, основанный на глубоком обучении, потенциально позволяет в дальнейшем на основе полученной нейронной сети расширить область применения на более сложные модели исследуемых частиц. В основу архитектуры легли сверточные слои, так как они устойчивы к экспериментальному шуму. В ходе работы была насчитана обучающая выборка картин рассеяния (индикатрис) по теории Ми в широком диапазоне размеров и показателей преломления покрывающих большинство измеряемых биологических объектов. Обучение сети проводилось на данных без шума и с синтетическим шумом. Было опробовано множество различных архитектур, включая архитектуры компьютерного зрения ResNet, переконструированные для задачи регрессии, а также архитектуры с полносвязными и многоканальными сверточными слоями. Кроме того, с целью увеличения точности работы сети были использованы алгоритмы изменения шага оптимизации и другие методы, предотвращающие затухание градиента.

**Выводы.** Обучив сеть на синтетической базе с шумом, можно будет применить ее для анализа экспериментальных данных. Использование такого метода ускорит обработку картин светорассеяния частиц, упростив работу исследователей в области биомедицины, а в частности цитометрии.

Ульянова М.М. (автор)

Подпись

Романов А.В. (научный руководитель)

Подпись