



Научное  
оборудование



Материалы молодежной конкурс-конференции  
"Фотоника и Оптические Технологии"

ФОТ  
2011

Академгородок, Новосибирск  
9-11 февраля 2012

# ПОЛЯРИЗАЦИЯ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ХАРАКТЕРИЗАЦИИ НЕСФЕРИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ С ПОМОЩЬЮ СКАНИРУЮЩЕЙ ПРОТОЧНОЙ ЦИТОМЕТРИИ

Д.И. Строкотов<sup>1,2</sup>, М.А. Юркин<sup>1,2</sup>, А.Е. Москаленский<sup>1,2</sup>, В.М. Некрасов<sup>1,2</sup>, В.П. Мальцев<sup>1,2</sup>

*1Институт Химической Кинетики и Горения  
2Новосибирский Государственный Университет  
[strokotov@gmail.com](mailto:strokotov@gmail.com)*

Инструментально, теоретически и экспериментально мы демонстрируем новый подход к характеристике (определению параметров) одиночных несферических частиц по рассеянному излучению. В отличие от стандартной оптической схемы сканирующего проточного цитометра, измеряющей только интенсивность светорассеяния (разрешённый по углу элемент  $S_{11}$  матрицы рассеяния Мюллера), усовершенствованный прибор позволяет нам дополнительно измерять поляризацию светорассеяния одиночных частиц. Теоретически поляризационная индикатриса является комбинацией нескольких элементов матрицы Мюллера и предоставляет дополнительные независимые данные, необходимые для решения обратной задачи светорассеяния для частиц со сложной формой и внутренней структурой. Перспективы нового метода продемонстрированы на димерах полистирольных микросфер (бисферах). Характеристики бисферы, а именно размеры и коэффициенты преломления каждой из составляющих микросфер, были с успехом получены с помощью метода решения обратной задачи светорассеяния. Данный метод также определяет углы Эйлера, описывающие ориентацию бисфер относительно направления падающего лазерного луча и оси поляризатора оптической системы. И обычная, и поляризационная индикатриса показывали хорошее согласие (в абсолютных единицах) с индикатрисами, рассчитанными методом Т-матриц, обеспечивая точность до 50 нм при измерении размеров микросфер в бисфере.

Таким образом, поляризационный сигнал открывает новые возможности в решении обратной задачи светорассеяния для частиц сложной формы и внутренней структуры, а также их изучения с помощью сканирующего проточного цитометра. В частности, данный подход обладает большим потенциалом для характеристики нативных эритроцитов, что требует определения трех морфологических характеристик эритроцитов и двух углов Эйлера. Внедрение данного подхода в гематологический анализ позволит исключить процедуру сферизации эритроцитов, которая используется в данный момент и приводит к значительной систематической ошибке определяемых характеристик эритроцитов [1]. Другими актуальными приложениями измерения поляризационной индикатрисы являются анализ однородности ядра мононуклеарных клеток и характеристика димеров тромбоцитов.

1. Maltsev VP. Scanning flow cytometry for individual particle analysis. Rev Sci Instrum 2000;71:243–255.

Научные руководители – д.ф.-м.н. В.П. Мальцев; к.ф.-м.н. М.А. Юркин