

РАССЕЯНИЕ СВЕТА НА ЭРИТРОЦИТЕ: ЭКСПЕРИМЕНТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Бушуев В.С., Мушкарина Т.Ю.¹

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН Россия, 119991 г. Москва, Ленинский просп., 53 тел.: +7 (499) 135 8209, E-mail: bushuevvs@mail.ru

¹Обнинский государственный технический университет атомной энергетики Россия, 119270 Калужская обл., г. Обнинск

В медицине значительное внимание уделяется диагностике крови. При этом используются два взаимно дополняющих подхода: биохимический, основанный на анализе элементного и молекулярного состава крови, и оптический, в котором регистрируются состав и свойства клеточной фракции. Оптические характеристики крови определяются эритроцитами ввиду их преобладающего количества (95%) и окрашенности пигментом гемоглобином. По этой причине важно знать, как свет рассеивается и поглощается отдельной красной клеткой. К сожалению, расчет сечения и угловой диаграммы рассеяния с помощью точной теории Ми наталкивается на непреодолимые трудности, связанные с особой формой клетки, а именно, с наличием у нее вогнутостей, занимающих половину площади поверхности. Вследствие этого большинство оптических методик не имеет строгого теоретического обоснования, из-за чего они, несмотря на огромный информационный потенциал и простоту реализации, медленно продвигаются в практическую медицину. Первым шагом на пути решения проблемы является сопоставление измеренной индикатрисы рассеяния с расчетами в различных приближениях теории Ми [1], чему и посвящено настоящее сообщение.

В экспериментах использовалась измерительная схема на основе эридифрактометра [2]. После остановки протока эритроциты из суспензии седиментировали в виде разреженного монослоя на дно горизонтально расположенной оптической кюветы. Луч лазера 632,8 нм пересекал кювету по нормали. Для получения индикатрисы рассеяния производилось сканирование интенсивности рассеянного излучения в фокальной плоскости объектива с помощью диафрагмы малого диаметра с апертурой $\sim 0,01$. Решение прямой задачи рассеяния на модели эритроцита, ориентированного перпендикулярно лучу, получено в приближениях Релея – Ганса и аномальной дифракции [1]. Анализ полученных данных свидетельствует, что для количественного контроля изменений размера и формы клетки может быть использовано приближение Релея – Ганса.

Литература

1. Хюлст Г. ван де. Рассеяние света малыми частицами.- ИЛ, 1961 стр.537.
2. Захаров С.Д., Иванов А.В. Светоокислородный эффект в клетках и перспективы его применения в терапии опухолей // *Квантовая электроника* том 29, № 3, год 1999. Стр. 192-214.