Выполненный в данной работе теоретический анализ ИК спектров метил- и эпоксипроизводных моносахаридов в рамках аналогичного комбинированного подхода, но с использованием метода молекулярной механики для расчета частот нормальных колебаний, показал результативность применения квантово-химического расчета интенсивностей для построения модели силового поля молекул сахаридов, удовлетворительно отражающего спектральные характеристики этих соединений.

Применение метода молекулярной механики в рамках используемого комбинированного подхода позволило достаточно хорошо воспроизвести спектральные проявления конформационных изменений метил- и эпоксипроизводных моносахаридов.

Литература

1. Королевич М.В. Аналитическая инфракрасная спектроскопия сахаридов: Дисс. д-ра физ.-мат. наук. – Минск, 2009. – 333 с.

ВЛИЯНИЕ СВЕТОРАССЕИВАЮЩИХ СРЕД НА ЗОНДИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Краморева Л.И.¹, Петрова Е.С.², Савицкий А.И.¹, Казущик А.Л.¹

¹Гомельский медицинский университет, Гомель, Беларусь, larisakram@tut.by, ²Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, Гомель, Беларусь

В настоящее время большой интерес в области биомедицины вызывают исследования биологических объектов, представляющих собой рассеивающие среды (например, жидкости и ткани). Наличие бездифракционного светового пучка, характеризующегося большой глубиной проникновения и высоким поперечным разрешением, является принципиальным для диагностики таких сред, при этом способность бесселева пучка (БСП) к реконструкции поперечного профиля может быть использована для неразрушающего контроля на относительно большую глубину [1].

На рисунке 1 показано распределение интенсивности бесселева и гауссова пучков после прохождения частично (τ =0.5) или полностью (τ =0) поглощающего экрана. Здесь *N* – число колец БСП, *R* – радиус пучка, *r* – радиус кругового экрана, *Z*₀ = *r* / γ – расстояние геометрической

тени для БСП. В случае гауссова пучка его радиус равен $w_0 = 0.5R_1 (R_1 - 1)$ радиус темного кольца или первого минимума БСП).

Как видно из графиков, для БСП характерен четкий эффект восстановления поперечного профиля. В то же время, восстановление профиля гауссова пучка происходит на значительно больших расстояниях $\approx 12 Z_0$.

Численные результаты стали предпосылкой для проведения эксперимента по изучению изменения поперечной структуры бесселева и гауссова пучков после прохождения через светорассеивающие среды.

Несмотря на чрезвычайное разнообразие светорассеивающих объектов, среди них можно выделить два класса объектов, у которых рассеяние происходит:

- на инородных включениях, обладающих четкими границами раздела (внедренные или взвешенные частицы). Двумерным аналогом таких объектов служит матированная поверхность;

при прохождении через мутные среды. Аналогом мутной среды является молочный рассеиватель.



(б)

Рисунок 1 – Поперечные профили интенсивности бесселева (а) и гауссова (б) пучков за непрозрачным или частично прозрачным экраном

К этим двум классам относится большинство биологических объек-TOB.

В качестве рассеивающих сред были выбраны: рассеиватель с матированной поверхностью и 10% раствор альбумина. Схема установки показана на рис.2.



1 – лазер, 2 – коллиматор, 3 – собирающая короткофокусная линза в оправе (f = 2.5см) для фокусировки гауссова пучка, 4 – аксикон, 5 – рассеивающая среда, 6 – микрообъектив (8×0.20, f = 18.20мм), 7 – плоскость регистрации

Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки

Число колец для сформированных БСП нулевого порядка и пучка Эйри выбиралось равным $N \approx 10-15$. Распределение интенсивности в поперечном сечении пучков регистрировалось через рассеивающую среду ССD-камерой.

На рис.За показан профиль пучка Эйри в ближней зоне короткофокусной линзы. Внесение в оптическую схему 10%-раствора альбумина в стеклянной кювете толщиной 1см приводило к сильному искажению структуры пучка (рис.Зб). В случае прохождения БСП через аналогичную среду структура колец практически сохранялась (рис.Зг).

Количественная оценка эффекта реконструкции поперечной структуры зондирующего БСП за непрозрачным или частично прозрачным препятствием и экспериментальные результаты показывают, что имеет место восстановление профиля интенсивности БСП, кроме того, прохождение БСП через рассеивающие среды сопровождается меньшим искажением (связанным со спекл-шумом) их пространственной структуры в отличие от пучков гауссова типа (пучки Эйри).



профиль пучка Эйри в ближней зоне короткофокусной линзы (a)



пучок Эйри после прохождения рассеивающей среды (б)





профиль БСП рассеивающей среды (в) (г) Рисунок 3 – Профиль интенсивности пучка Эйри и БСП

Литература

1. Краморева, Л.И.Оптическая когерентная томография (обзор) / Л.И. Краморева, Ю.И. Рожко // ЖПС. – т.77, №4. – 2010. – с.485–506.