

СИСТЕМА МЮЛЛЕР – МАТРИЧНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ШАРІВ БІОТКАНИНИ

Левандовська Ю.Ю.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Заболотна Н.І.

Мета роботи полягає у розширенні функціональних можливостей методів та системи двовимірної Мюллер – матричної томографії багат шарових біологічних тканин за рахунок дослідження процесів кратного розсіювання лазерного випромінювання в об'ємі шару оптично товстої (коефіцієнт ослаблення $\tau \geq 0,1$) багат шарової біологічної тканини для діагностики її двопротенезаломлюючої структури.

В роботі наводиться структурна схема пристрою для Мюллер-матричної томографії, яка містить такі блоки: блок випромінювання, колімаційний блок, чотирьохканальний блок поляризаційного опромінювання, об'єктний блок, проєкційний блок, шестиканальний блок поляризаційного аналізу, цифрову світлочутливу камеру, персональний комп'ютер.

На основі вектора Стокса були визначені відповідні елементи матриці Мюллера.

Для кількісної оцінки розподілів $z_{ik}(X,Y)$, наведена їх кількісна оцінка на основі визначення набору їх статистичних моментів 1-го – 4-го порядків

$$M_1 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (|z_{ik}|)_j; M_2 = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (z_{ik}^2)_j};$$
$$M_3 = \frac{1}{M_2^3} \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (z_{ik}^3)_j; M_4 = \frac{1}{M_2^2} \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (z_{ik}^4)_j,$$

З аналізу величин набору статистичних параметрів, які характеризують структуру розподілів елементів матриці Мюллера оптично товстих біологічних тканин впливає індивідуальна чутливість всіх статистичних $M_{k=1;2;3;4}$ параметрів до особливостей побудови структурованих і неструктурованих за напрямками оптичних осей багат шарових двопротенезаломлюючих сіток.

Для таких об'єктів установлені наступні відмінності між діапазонами зміни:

1. набору статистичних моментів $M_{k=1;2;3;4}$ для $z_{ik}(m \times n)$ від 1,45 до 3 разів (“орієнтаційні”); від 1,1 до 3,5 разів (“орієнтаційно-фазові”) і від 1,4 до 2,8 разів (“фазові”);
2. набору кореляційних параметрів $S; Q_2; Q_4$ для $z_{ik}(m \times n)$ від 3 до 9,5 разів (“орієнтаційні”); від 3,7 до 20 разів (“орієнтаційно-фазові”) і до 2 разів (“фазові”).