

МЕТОД ТА СИСТЕМА ЛАЗЕРНОЇ МЮЛЛЕР-ПОЛЯРИМЕТРІЇ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ПІДПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН.

Радченко К.О.

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

Одним із перспективних напрямків розвитку сучасних медичних технологій діагностики неоднорідностей структури біологічних тканин (БТ) є розробка високочутливих систем автоматизованої лазерної поляриметрії. Автоматизований контроль розподілів поляризаційних характеристик неоднорідних БТ дозволяє ідентифікувати структурні зміни БТ.

Запропоновано метод та систему поляризаційного відтворення розподілів елементів матриці Мюллера внутрішніх (екранованих) шарів двошарових сіток БТ. За даним методом шляхом варіації станів поляризації лазерного випромінювання, що зондує двошарову БТ, і спостереження змін значень відповідних елементів Мюллер-матричних зображень можна знайти такі значення напрямку оптичних осей і фазових зсувів оптично одноосних біологічних кристалів, при яких вплив зовнішнього шару на двошарову БТ практично усувається. На рисунку 1 зображена оптична схема системи, на якій проводились експериментальні дослідження.

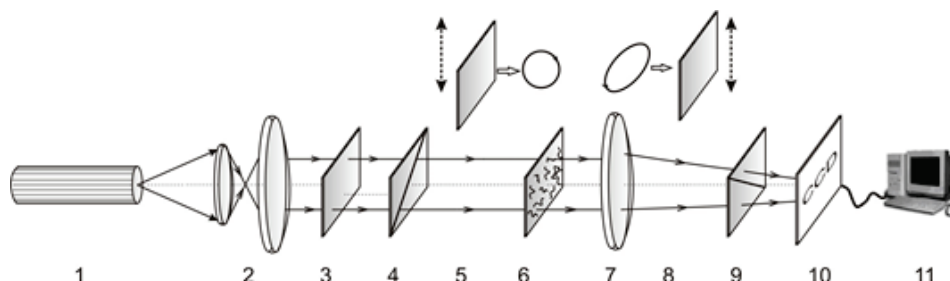


Рисунок 1 - Оптична схема системи Мюллер-матричної томографії

На основі комплексного статистичного, кореляційного і фрактального підходу до аналізу поляризаційно відтворених Мюллер – матричних зображень багатошарових біологічних тканин вперше виявлено взаємозв'язки між експериментально вимірними і поляризаційно відтвореними розподілами матричних елементів двопроменезаломлюючих сіток гладкого м'яза, що екранується шаром сполучної тканини.

Визначено середньостатистичні величини та діапазони зміни об'єктивних параметрів (статистичні моменти 1-го – 4-го порядків, кореляційні та спектральні моменти) координатних розподілів поляризаційно відтвореного фазового елементу матриці Мюллера, які дозволяють реалізувати діагностику передракового стану (дисплазія) біологічного об'єкту.