

ЛАЗЕРНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ ОБЕРНЕНОЇ ОПТИКИ ФУР'Є

*Богомолов М. Ф. к.т.н., доц.; Шатило О. О. магістрант,
Соловійова В. С. магістрант*

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут» м. Київ, Україна*

Своєчасна діагностика та попередження розвитку захворювання є основними пріоритетними напрямками в сучасній медицині. Найбільш важливими є точна та швидка діагностика, локалізація та правильне лікування захворювання. Важливим показником захворювання організму є зміна складу крові (кількості клітин крові, РОЕ, тощо).

Для вирішення обраної задачі в розробленому лабораторному стенді використовується принцип «оберненої оптики Фур'є», згідно з стандартом лазерної дифракції *ISO 13320*.

Згідно зазначеного принципу, вимірювання необхідно здійснювати при переміщенні проби в лазерному пучку, що сходиться, а розсіяне випромінювання передається безпосередньо на детектор.

В загальному вигляді структурна схема лазерного лабораторного стенду представлена на рис. 1.

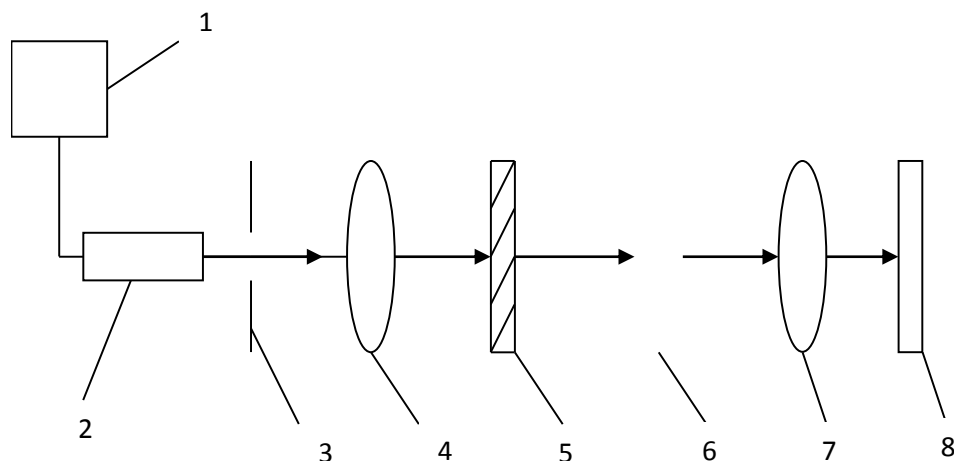


Рис. 1. Структурна схема лазерного лабораторного стенду: 1 — блок живлення; 2 — лазер; 3 — діафрагма; 4, 6, 7 — лінзи; 5 — зразок; 8 — екран

Формування світлового пучка здійснюється за допомогою джерела лазерного випромінювання — гелій-неонового лазера типу ЛГН-207А. Світловий пучок лазера проходить каскад формуючої оптики і освітлює досліджуваний об'єкт.

Для покращення вихідних результатів дифракційна картина обробляється в модулі оптичної обробки спеціальними оптичними вузлами, конс-

трукція яких залежить від характеристик досліджуваного об'єкту. Для оцінки вимірювальних можливостей лазерного лабораторного стенду проведено дослідження ряду об'єктів.

Об'єкти дослідження є зразки мазків крові. Для дослідження мазка методом лазерної дифракції зразки готувалися так, щоб оптична товщина шару крові була малою для забезпечення одноразового розсіяння світла, що дозволяє не враховувати вплив перевідбиття від областей перекриття.

Випромінювання, розсіяне на пробах крові, потрапляє на розташований уздовж осі лазерного променя об'єктів, який відображає його у вигляді дифракційної картини на екрані у фокальній площині цього об'єктиву.

Далі зображення знімається цифровою камерою, яка передає його до персонального комп'ютера для обробки за допомогою програмних засобів.

Таким чином, запропонована схема лазерного лабораторного стенду відкриває нові можливості для характеристики мікроб'єктів, зокрема біологічних. У розробленому стенді використовується простий варіант оптичної схеми формування зображення досліджуваного зразка.

Ця схема перетворена так, щоб стало можливим проводити обробку зображень, наприклад вирішувати задачу розпізнавання образів або обробляти отримане зображення різними програмними методами на ПК.

Література

1. Оптическая биомедицинская диагностика. В 2т. / Пер. с англ. под ред. В. В. Тучина — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 560с. — ISBN 978-5-9221-0769-3.
2. Справочник по лазерам / Под ред. А. М. Прохорова — М. : Сов. радио, 1978 — 505 с.
3. Демтредер В. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтредер; пер. с англ. под ред. И. И. Собельмана — М. : Наука, 1985. — 680 с.