

## ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ЕРИТРОЦИТІВ

Манжелей О. В., магістр, e-mail: [Oleksandr.Manzheliei@ieec.khpi.edu.ua](mailto:Oleksandr.Manzheliei@ieec.khpi.edu.ua)

Науковий керівник: к.т.н., доц. Колісник К. В.

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Морфологія еритроцитів є важливим параметром, особливо важливим при аналізі крові. Нормальний еритроцит є двояковогнутий диск із закругленими краями. Ця форма описує найбільшу площу при малому обсязі обсягу, що необхідно для виконання функцій, необхідних органами керування киснем та дифузіїю газу. Зовнішня мембрана еритроциту має товщину 20нм і складається з волокнистого шару білків з ліпідними пластинками, що перекриваються. Нормальними розмірами вважають 7-8 мкм у діаметрі. У профілі розміри коливаються від 1,5 мкм у центрі до 2,5 мкм зовні. Об'єм варіюється від 80 до 100 мкм<sup>3</sup>, площа близько 140 мкм<sup>2</sup> [1]. Відхилення від вищезгаданих параметрів розвитку патологічних станів [2], що суттєво підвищує їхній ризик.

Сутність методу спектрального аналізу полягає у просвітленні когерентними хвилями фазового мікрооб'єкту, визначення динаміки поглинання світла цим об'єктом, та наступною математичною обробкою отриманого зображення [2].

У цьому випадку, виходячи з природного оптичного розсіювання світлового потоку в напівпрозорому середовищі, яскравість зображення в кожній щільності поперечного перерізу буде пропорційна шляху світлового потоку, тому це дозволить визначити його геометричні розміри відповідно до його напрямку поширення.

Таким чином, диференціальна залежність яскравості зображення у кожній точці поперечного перетину мікрооб'єкту, дозволяє визначити третю координату морфології об'єкта та побудувати його тривимірну модель.

Результатом спектрального аналізу зображення може бути спотворення через аберації оптичної системи, проте ці похибки можуть бути визначені, залученням щодо імітації подвійного відпалу зображення, відносно до його 2D-зображення (рис. 1а, б).

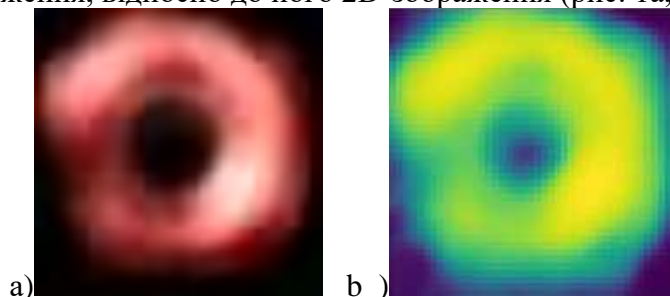


Рисунок 1 - Зображення одиночного еритроциту в червоному світлі  
(а) та після подвійного відпалу (б)

Подальше використання методу цифрової обробки сигналів перетворення основи Фур'є отримати оцінку алгоритму обробки зображення визначення морфологічних ознак особливостей об'єктів з винятковим властивістю щодо геометричних параметрів стану плазматичних мембран.

### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. R.Ravel, Clinical Laboratory Medicine. Chicago, 1989. P.692. (англ.)
2. Ford, J. (2013), Red blood cell morphology. International Journal of Laboratory Hematology, 35: 351-357. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12082> (англ.)
3. Щапов П. Ф. Побудова тривимірного зображення еритроцитів з використанням інтерференційного мікроскопа / П. Ф. Щапов, Т. В. Бернадська, О. В. Манжелей // Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірювальні технології: освіта, наука, практика [Електронний ресурс] : матеріали 4-ї Міжнар. наук.-техн. конф., 01-02 грудня 2022 р. / ред. кол.: П. О. Качанов [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" [та ін.]. – Електрон. текст. дані. – Харків, 2022. – С. 68-69. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/60508>.