

УДК 681.518.3: 535.243.2

**Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Черноволик Г.О. (Україна, Вінниця)  
Іванов А.П., Барун В.В. (Беларусь, Мінськ)**

### **МОДЕРНІЗАЦІЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ОПТИЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ СПЕКТРОФОТОМЕТРІЇ ТА ЛАЗЕРНОЇ ПОЛЯРИМЕТРІЇ**

Оптичні методи дослідження характеристик біотканин та, на основі цього, діагностики фізіологічного стану людини є одними з найбільш прийнятних, враховуючи можливість швидкої, безболісної неінвазивної діагностики.

Метою роботи є подальше вдосконалення діагностичної апаратури оптичного контролю характеристик біотканин за спектрами дифузного відбивання та їх поляриметричними характеристиками, а саме елементами матриці Стокса. Обробка та систематизація великої бази експериментальних результатів дозволяє визначити закономірності оптичних характеристик при різних типах патологій.

Розроблена комп’ютерно-вимірювальна система діагностики стану нормальних і патологічних біотканин за спектрами їх дифузного відбивання, що складається з монохроматора, довжина хвилі якого змінюється кроковим двигуном від 300 до 1200 нм. Випромінювання з монохроматора через оптоволокно подається на два вимірювальні зонди (інтегровані сфери рівномірно покриті всередині зразковою речовиною з відомим коефіцієнтом дифузного відбивання). Один із зондів є вимірювальним зразковим засобом і закритий заглушкою, а інший має робочий отвір, який притискається до шкіри. У якості давачів застосовуються фотодіоди із спектральним діапазоном 0,4–1,1 мкм. Вимірювальний підсилювач виконаний за схемою неінвертуючого підсилювача напруги на операційному підсилювачі LM324N. Далі сигнал надходить на АЦП мікроконтролера та через СОМ-порт і адаптер у комп’ютер. Програмне забезпечення для мікроконтролерів написано на мові IAR C. На початку роботи здійснюється нормування спектральних характеристик вимірювальних каналів відносно зразкового засобу, компенсація темнових струмів фотодіодів. Виміряні спектри дифузного відбивання біотканин заносяться у банк даних із зазначенням дати проведення вимірювань, прізвища, віку та типу захворювання пацієнта, ряду додаткових медичних характеристик отриманих у ході інших аналізів для співставлення їх з спектральними даними. На кожній довжині хвилі проводиться 1000 вимірів та їх усереднення, що дозволяє суттєво зменшити рівень шумів фотодіода. Програмне забезпечення для попередньої обробки даних та керування спектрофотометричною системою складене на Delphi 5.0 для роботи під Windows 98. Планується продовження досліджень з використанням поляриметричної приставки, що дозволить вимірювати матриці Стокса для зразків біотканин та проб гуморальних рідин.

Дослідження спектрів дифузного відбивання нормальних біотканин проводились на групі здорових реципієнтів – студентах-екологах ВНТУ у ході практичних робіт з дисципліни “Основи науково-дослідної роботи”, студентах ВНМУ ім.М.Пирогова у ході їх практики у Інституті реабілітації інвалідів. Для вивчення вікових змін у спектрах дифузного відбивання нормальних біотканин проводились дослідження на співробітниках кафедри ХЕБ ВНТУ, співробітниках Інституту реабілітації інвалідів. Дослідження спектрів дифузного відбивання патологічних біотканин проводились на групі хворих системним червоним вовчаком, хворих з ампутованими кінцівками, хворих з травмами та гематомами різного роду, онкохворих. Також проводились дослідження спектрів дифузного відбивання фрагментів біотканин наданих кафедрою судмедекспертизи ВНМУ.

Дослідження виконуються науковими колективами кафедри хімії та екологічної безпеки Вінницького національного технічного університету та лабораторії оптики світлорозсіювальних середовищ Інституту фізики ім. Степанова Національної Академії Наук Республіки Беларусь.

*Робота виконана за сприяння Державного фонду фундаментальних досліджень Міністерства освіти і науки України.*