

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОЦІНКИ ПОГЛИНАННЯ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ В ТЕХНОЛОГІЯХ СВІТЛОТЕРАПІЇ

Світлова терапія є досить розповсюдженою практикою сьогодення. Ця терапія ґрунтується на використанні впливу світлової енергії відповідної інтенсивності та довжини хвилі на певні ділянки тіла пацієнта. Це можуть бути активні зони або біологічно активні точки (БАТ) тіла людини. В деяких випадках світло модулюється низькочастотними сигналами співставними із біоритмами людини, що підвищує ефективність лікування. Так, наприклад, схема пристрою для лазерної терапії БАТ «Эллада 7» [1] має у своєму складі генератор модулюючої частоти, модулятор та інфрачервоний випромінювач (лазер). До недоліків пристрою слід віднести те, що індикацію інфрачервоного випромінювання проводиться просто фотодіодом без вимірювання інтенсивності.

В той же час існує необхідність визначення частоти модуляції світлового потоку [2], на якій відбувається максимальне поглинання світлової енергії для роботи на цих частотах з подальшим збільшенням біологічного ефекту.

Авторами запропонований пристрій для проведення світлотерапії, який забезпечує можливість автоматизованої перестройки частоти модуляції в діапазоні частот біоритмів людини з одночасним вимірюванням рівня поглинання світлового потоку. Структурна схема пристрою наведена на рис.1 і включає в себе елементи генерування світлового потоку, його модуляції, оптоелектронний перетворювач у складі двох лінз і оптичного сенсора (фотоелемента) та блок управління (мікроконтролер). Обробка результатів вимірювання проводиться персональним комп'ютером.

Схема пристрою функціонує наступним чином. Напруга живлення червоного світло діода модулюється частотами біоритмів з використанням достатньо доступного мікроконтролера на базі Arduino Uno. Попередньо мікроконтролер було запрограмовано через Arduino IDE. Модульований світловий потік, через систему фокусуєуючих лінз направляється на певну ділянку або БАТ біологічного об'єкта. Частина світлового потоку поглинається біооб'єктом а частина відбивається. Відбите світло за допомогою збиральної лінзи надходить до оптичного сенсора. В свою чергу оптичний сенсор з високою частотою (кГц) робить знімки поверхні. Оптичний сенсор не тільки робить знімки поверхні а й самостійно їх опрацьовує, оскільки містить в собі дві основних частини: система отримання зображень Image Acquisition System (IAS) та інтегрований процесор опрацювання зображень Digital Signal Processor (DSP). На базі аналізу отриманих послідовних зображень (що являють собою квадратну матрицю пікселів різної яскравості) інтегрований DSP процесор вираховує результуючі показники, тобто значення яскравості всієї матриці в певні моменти часу. Далі відбувається передача результатів роботи DSP процесору, через мікроконтролер на персональний комп'ютер по послідовному порту Serial Port (SP).



Рис. 1. Структурна схема пристрою

В якості оптичного сенсора було використано мікросхему ADNS-2610 з роздільною здатністю до 400 cpi (counts per inch), тобто пікселів на дюйм, та частотою виконання зображень в 1500 кадрів за секунду. В якості світлодіоду було обрано червоний світлодіод, хоча і сенсор "бачить" зображення чорно-білим, проте чутливість матриці залежить від довжини хвилі, тому і було обрано світлодіод із найбільшою довжиною хвилі.

Таким чином, розглянутий пристрій для світлотерапії дозволяє отримувати на виході комп'ютера роздруківку, в координатах частота-амплітуда, рівня поглинання визначеної ділянки біооб'єкта, забезпечує вибір частоти впливу та підвищує ефективність світлотерапії.

Література:

1. Корневский Н.А., Попечителев Е.П., Филист С.А./ Приборы и технические средства для терапии Часть 1, Курск.: 2005, с.199-201.
2. Патент на корисну модель №91337 А61Н 39/00 Автори Яненко О.П., Михайленко С.В. Опубл.25.06.2014 Бюл.12.