

Кузь В. І., Ткачук Р. А. (Україна, Тернопіль), Яненко О. П. (Україна, Київ)

### ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ СИСТЕМИ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ У ФОТОТЕРАПІЇ

З початку 19 століття світло вважається невід'ємною складовою для лікування людського організму. Оскільки володіє широким спектром довжин хвиль, які, в свою чергу, можуть використовуватись для вибірково поставлених задач при лікуванні, починаючи від знезараження, нагрівання та розрізання біотканини лазером. Світло поділяється на три типи випромінювання: ультрафіолетове (УФ-В), видиме та інфрачервоне.

На сьогоднішній день, у фототерапевтичних технологіях все частіше використовують ультрафіолетове випромінювання. УФ -В характеризується двоюкою дією, тому його вплив може бути як позитивним так і негативним при лікуванні. При опроміненні шкірного покриву УФ променями потрібно керуватися такими параметрами, як глибиною проникнення опромінення, яка залежить від довжини хвилі, енергетичною характеристикою джерела випромінювання, яка обернено пропорційна квадрату відстані від джерела опромінювання до об'єкту опромінювання, типом шкіри пацієнта та часом проходження процедури. При врахуванні цих параметрів можна створити індивідуальну дозу, яка б не викликала рецидиву поверхневих шарів шкіри і не привела б до опіків. Провівши аналіз типів фототерапевтичних пристроїв у 4 медичних закладах було виявлено той факт, що всі пристрої застосовують ртутні ультрафіолетові лампи низького тиску, які несуть в собі небезпеку для пацієнта та екологічну токсичність для середовища. Крім того ультрафіолетове випромінювання по своїй суті жорстке, і для отримання корисного ефекту від лікування потрібен контроль процедури. Враховуючи всі вищезгадані проблеми, виникає завдання створення удосконаленої моделі екологічного пристрою опромінення для фототерапії.

Поставлена задача, вирішується шляхом введення нових оптико електронних елементів та вузлів для створення можливості отримання числових даних про стан шкіри, при опроміненні. В основу оптико-електронної системи контролю для фототерапії застосовано пристрій для світло терапії [1,2], який контролює поглинання енергії в процесі проведення процедури.

Оцінка дози поглинання біоб'єктом (БО), його моделювання [3] та рівень впливу ультрафіолетового опромінення на БО заданої товщини  $l$  з коефіцієнтом розсіювання  $b$  та поглинанням  $a$ , які визначають коефіцієнт послаблення  $k_v = a + b$ , що змінює початкову інтенсивність потоку, здійснюють за відомим законом Бугера-Ламберта-Бера:

$$I = I_0 \cdot e^{-k_v \cdot l},$$

де  $I_0$  - інтенсивність потоку падаючої хвилі відповідної довжини хвилі випромінювання.

Для створення позитивного лікувального, а також забезпечення екологічного ефекту та можливості регулювання параметрами процесу, пропонується застосувати замість токсичних ртутних ламп напівпровідникові джерела світла (з  $P \square 5-10$  мВт) Запропонована система опромінювання [2] включає в себе матрицю світлодіодів, з'єднану з блоком контролю та керування, датчиками фізіологічного стану людини є менш шкідливою, як для пацієнта так і для лікаря та безумовно для навколишнього середовища, адже оптимізується час при опроміненні, ведеться моніторинг перебігу процедури, не використовуються екологічно шкідливі потенційно небезпечні джерела світла.

#### Література

1. Патент України №113732 А61В 5/00 Пристрій для світлотерапії / О. П. Яненко, К.Л. Шевченко, Р.А. Ткачук, В.І. Кузь, заявка № u201608572, заявл. 04.08.2016, опубл. 10.02.2017 - Бюл. № 3.
2. Яненко О.П. Phototherapy device with determination of absorbed energy dose / О.П. Яненко, К.Л. Шевченко, Р.А. Ткачук, В.І. Кузь // Вісник ТНТУ, – Т. : ТНТУ, 2016 – Том 83. – № 3. – С. 154-158.
3. R. A.Tkachuk, V.I. Kuz. Study of effect of modeling biophysical light scattering in biological media/measuring and computing devices in technological processes/ - №2.-2015. – p.121-126