

при еліпсоїдальній фотометрії [2] проведено дослідження просторового розподілу розсіяного випромінювання епідермісом людини.

Фотометричні зображення, що характеризують розсіяння епідермісом, отримані як результат збирання еліпсоїдальними рефлекторами в прямому та зворотному напрямках при модельному експерименті для різних товщин даного БС, граничні межі якого відповідають анатомічним довідникам і складають 0.035-0.726 мм. Оптичні властивості, що були використані для прямої Монте-Карло симуляції наступні: коефіцієнт розсіяння 45 см^{-1} , коефіцієнт поглинання $0,15 \text{ см}^{-1}$, фактор анізотропії розсіяння 0,8 та показник заломлення 1.34. Параметри моделювання для врахування характеристик реальної приймально-ресруючої системи були обрані у відповідності з [2].

У ході моделювання та аналізу отримані характеристичні залежності розподілу освітленості різних зон фотометричних зображень, зокрема крайової та середнього кільця [2] при різних профілях розподілу інтенсивності випромінювання в поперечному перетині падаючого лазерного пучка (аналог моди TEM_{00} при гаусовому профілі). Отримані дані свідчать про суттєвий вплив профілю падаючого пучка на світлорозсіяння епідермісом як у відбитому, так і у світлі, що пройшло крізь шар БС. Аналогічний підхід буде використано при дослідженні рогового шару, дерми та жирової тканини шкіри людини для оцінки впливу профілю падаючого променя на ефекти світлорозсіяння. Зазначені результати віднайдуть своє практичне застосування при побудові фотометру з еліпсоїдальними рефлекторами для дослідження шкіри людини у відбитому світлі, тобто в умовах *in vivo*.

Ключові слова: еліпсоїдальний рефлектор, Монте-Карло симуляція, епідерміс.

Література

- [1] М. О. Безуглий, Д. В. Ботвиновський, В. В. Зубарев та Я. О. Коцур, "Метод фотометричного дзеркального еліпсоїда обертання для дослідження шорсткості поверхні", *Методи та прилади контролю якості*, № 27, с.77-83, 2011.
- [2] М. А. Безуглий, Н. В. Безуглая и А. Б. Самиляк, "Обработка изображений при эллипсоидальной фотометрии", *Приборы и методы измерений*, т. 7, №1, с.67-76, 2016.

УДК 681.518.3: 535.243.22

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОГО ТЕЛЕВІЗІЙНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ НЕОДНОРІДНИХ БІОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ

Кватернюк С. М., Петрук В. Г., Дубчак О. В., Слободянюк А. О., Ткач А. С.
Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна
E-mail: serg.kvaternuk@gmail.com

У роботі проведено дослідження і розробку методів та засобів мультиспектрального телевізійного вимірювального контролю біофізичних і
Секція 6. ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІ БІОМЕДИЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ 109

структурним параметрів та діагностування стану неоднорідних біологічних середовищ для ряду прикладних задач екологічного моніторингу, біомедичної діагностики та контролю якості продукції з використанням n -вимірного мультиспектрального подання інформації для кожного пікселя масиву цифрових зображень отриманих ПЗЗ-камерою, що дозволило розвинути нові концепції та методи телевізійного вимірювального контролю та діагностування, а також підвищити швидкодню та вірогідність контролю параметрів біологічних об'єктів.

Мультиспектральний телевізійний вимірювальний контроль та діагностування параметрів неоднорідних біологічних середовищ здійснюється на основі обробки масиву мультиспектральних зображень досліджуваного об'єкту отриманих ПЗЗ камерою на n довжинах хвиль з вибраними діапазонами довжин хвиль у кожному з вимірювальних каналів.

Проведено аналіз математичних моделей та вдосконалено методи мультиспектрального телевізійного вимірювального контролю і діагностування параметрів неоднорідних біологічних середовищ. Проведено математичне моделювання переносу випромінювання у приповерхневих шарах неоднорідних біологічних середовищ на основі багатошарової структури та з розсіювальними частинками різних розмірів та форми. На основі цього отримано масиви мультиспектральних зображень неоднорідних біологічних середовищ.

Вибір оптимальної кількості спектральних каналів, діапазону довжин хвиль кожного з каналів та необхідної роздільної здатності ПЗЗ-камери здійснюється при оптимізації структури вимірювального засобу на основі пошуку відмінностей при статистичній обробці спектральних характеристик коефіцієнту дифузного відбивання досліджуваних об'єктів, з апіорі відомим станом, що забезпечує необхідні параметри швидкодії, вірогідності контролю чи точності діагностування. Для опрацювання масивів мультиспектральних зображень використано експертну систему підтримки прийняття діагностичного рішення з використанням нечіткої логіки та нейромережі.

Ключові слова: мультиспектральний контроль, неоднорідні біологічні середовища, засіб контролю, телевізійний вимірювальний контроль, спектральні характеристики.

УДК615.847.8

MAGNETOTHERAPY TECHNOLOGY

Patkevych O.

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine

E-mail: ol_pat@mail.ru

The people's health, its evaluation and necessary level support are the most important for developed society. One promising method of treatment is a magneto-

110

*Секція 6. ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА
ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕДИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ*