

Реалізація. Нами пропонується багатоспектральна світлодіодна система, що дозволить проводити експериментальні роботи, обираючи необхідну довжину хвиль випромінювання залежно від поставлених задач. Використання світлодіодних джерел випромінювання для розробки системи із можливістю підбору довжини хвилі дозволяє значно зменшити її вартість, що особливо важливо в експериментальній роботі.

Багатоспектральна система має забезпечувати:

- однорідність випромінювання в кожній точці світлового пучка на біотканині;
- ступінчасте регулювання і контроль потужності видимого та інфрачервоного випромінювання;
- установку і контроль часу процедури;
- модуляцію випромінювання;
- обрахунок енергетичної дози випромінювання.

Під час підбору світлодіодів для системи основними параметрами є довжина хвилі, кут розкриття променя, потужність випромінювання. Були розглянуті світлодіоди, що випромінюють в спектральному діапазоні від 390 до 940 нм, мають потужність від 50 мВт, кут розкриття променів від 35 до 125°.

До недоліків світлодіодів можна віднести великий кут розкриття та неоднорідність щільності потужності на зоні опромінення. Але за рахунок оптики можна зменшити кут розкриття, досягти рівномірності в межах засвічуваної плями, що дозволить коректно розраховувати енергетичну дозу опромінення та підбирати параметри випромінювання залежно від очікуваного результату.

Висновки. Таким чином, об'єднання в одному комплексі набору світлодіодних компонентів із різними довжинами хвиль випромінювання та єдиним блоком управління робить комплекс універсальним на відміну від раніше відомих пристроїв аналогічного призначення. Колімоване оптичне випромінювання дозволить біологічному об'єкту отримувати однакову щільність потужності у всій зоні опромінення.

РОЗРОБКА МЕТОДУ ТА СИСТЕМИ ДЛЯ ВИБІРКОВОГО ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ ПО ЗАДАНИМ КООРДИНАТАМ

¹Капля А.М., ¹Каптановський Є.В., ¹Чепурна О.М., ¹Холін В.В., ²Павлов С.В.

¹ПМВП «Фотоніка Плюс», м. Черкаси, Україна;

²Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна

Вступ. Вибіркове опромінення біологічних тканин сфокусованим променем із високою щільністю потужності може дозволити зменшити загальну потужність лазерного приладу, дозволить впливати лазерним випромінювання тільки на вибрані зони, без додаткового опромінення сусідніх тканин. Така система може використовуватися для видалення татуажу, лазерної

епіляції та інших процедур, де потрібен вибірковий вплив лазерного випромінювання.

Метод. Запропонований метод полягає у визначенні точок (зон) опромінення за вибраними параметрами (рівень яскравості, кольору) із подальшим «поточковим» опроміненням сфокусованим лазерним пучком із фіксованою часовою затримкою на кожній локальній ділянці тканини. Для реалізації даного методу розроблено систему на основі сканувального лазерного пристрою. Програмне забезпечення комплексу реалізовано у вигляді авторського програмного пакету «Control».

Структурна реалізація. Система складається із джерела лазерного випромінювання, головки сканера та персонального комп'ютера (ПК). В головці сканера розміщені гальванометричний дефлектор, вебкамера, фокусатор. Від джерела випромінювання (лазерний коагулятор) світло подається через волоконний світловод, який з'єднується із фокусатором. Після фокусатора пучок світла діаметром близько 2 мм потрапляє на скельця дефлектора, що відхиляються за заданими координатами. За допомогою розробленого авторського програмного пакету ПК дозволяє керувати роботою дефлектора та камери.

Для реєстрації вибраної зони використано кольорову відеокамеру на базі ПЗЗ-матриці із фокусною відстанню 8 мм, роздільною здатністю 2 Мп. Камера підключена до ПК через USB-порт.

Початково в програмі задаються: розмір променя (в пікселях); розмір зони обробки; час затримки лазера в одній точці; затримка між точками (при необхідності). Також вибираються фільтри для обробки зображення.

Принцип роботи програми полягає в такому. З камери на ПК подається відеосигнал, визначаються реперні точки (чотири точки положення пікселів на зображенні відносно координат лазерного променя). Все зображення, що обробляється, додатково розбивається на декілька областей (розмір області визначається відносно від розміру променя). В межах кожної області відбувається визначення рівня яскравості і кольору по системі RGB та розраховується відсоток відхилення (затемнення) від загального рівня. Якщо рівень затемненості співпадає із заданим оператором, тоді ставиться мітка на обробку цієї області. Покроково відбувається обробка кожної із областей. Відсоток затемнення визначається оператором залежно від вибраної задачі (наприклад, кольору волосся, шкіри). Також визначені точки фільтруються по розміру: якщо визначена область затемнення більше чи менше допустимого розміру, вибрана координата не буде опромінюватись.

Висновки. Дана діагностично-лікувальна система може дозволити раціональніше використовувати лазерне випромінювання. Крім того, система дозволить змінювати час затримки лазера в одній точці та час релаксації під час опромінення, змінювати траєкторію ходу променя залежно від поставлених задач. Даний метод, без сумніву, заслуговує на подальше вивчення з метою його вдосконалення та підвищення ефективності лазерного лікування.