

Р. В. Бучко, магистр физ-мат. наук, мл. науч. сотр.
(ИФ им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, г. Минск);

М. С. Снежко, инж. II кат.; Р. Ю. Микулич, асп.
(ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника», г. Минск)

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВЕН ЧЕЛОВЕКА

В настоящее время во всем мире большое внимание уделяется разработке и созданию медицинских приборов, а также неинвазивным и бесконтактным методам их работы. Существующими методами контроля качества венопункции являются: ультразвуковой метод, оптический метод и тактильные методы. Наилучшим с точки зрения надежности, простоты эксплуатации и ресурсоемкости приборов является оптический метод. Оптический метод визуализации вен, основан на различии коэффициентов отражения излучения для венозной крови и мягких биологических тканей.

Проекционный визуализатор состоит из сканирующей вены ИК (ближнего инфракрасного диапазона) оптопары источник-приемник излучения, системы зеркал, проекционного источника излучения изображения вен, а также блока обработки информации. Инфракрасный свет сканирующего источника излучения проходит через эпидермис (при этом выбирается диапазон, в котором эпидермис прозрачен), после отражаясь от вен, попадает в приемник излучения. Излучение проецируется и сканируется за счет действия системы зеркал. После этого информация полученная приемником обрабатывается и передается на проекционный источник видимого излучения, который формирует видимый глазом человека изображения вены на коже человека. В качестве сканирующей оптопары источник-приемник используют оптопару лазер-фотодиод. Сканирующую оптопару, систему и зеркал можно заменить на лазерный проектор на основе на микромеханической МЭМС DLP микросхемы (либо на основе жидкокристаллического дисплея). Использование матричных приемников излучения позволит получить больше деталей, а также даст возможность сохранения и передачи полученных результатов визуализации.

Из рисунка 1 видно, что для сканирующего источника излучения спектральный диапазон будет находиться от 700 нм до 850 нм. Выбор диапазона обусловлен следующими причинами: от 850 нм наблюдается спад спектра отражения крови (будет наблюдаться малый контраст между спектрами отражения кожи и вен человека); стоимость на излучатели с длиной волны от 850 нм резко возрастает; на спектре в длинноволновом участке (вблизи 700 нм) чувствительности глаза наблюдается минимум (рисунок 2.).

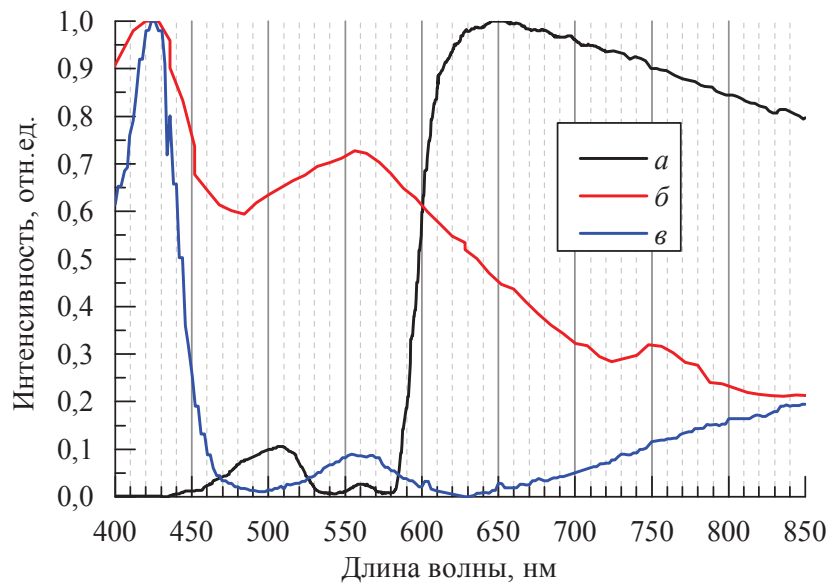


Рисунок 1 - Наложение спектра отражения крови (а), спектра поглощения крови (б) и спектра поглощения кожи человека (в)

Как видно из рисунка 2 для проецирующего источника излучения спектральный диапазон будет находиться в максимумах спектров чувствительности «синих» (450 нм) и «красных» колбочек (600 нм).

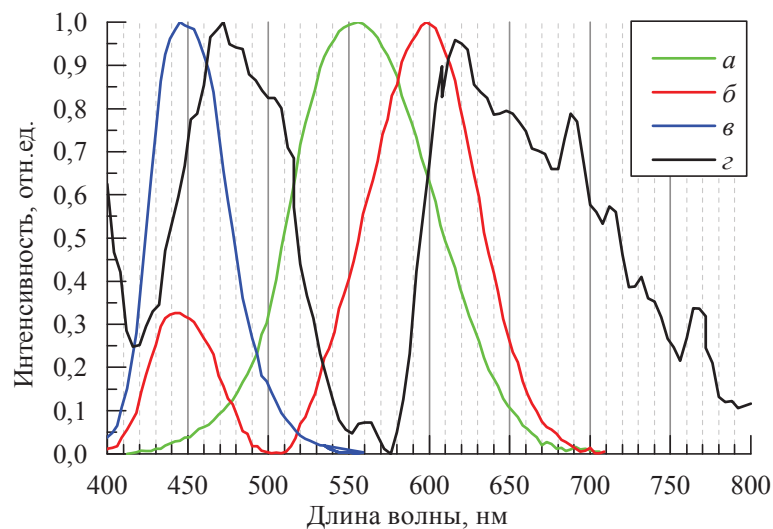


Рисунок 2 - Наложение спектров светочувствительности колбочек глаза («синих» - (а), «зеленых» - (б) и «красных» - (в) колбочек) и спектра отражения кожи (z)

Экономически выгодными и энергоэффективными приемниками сканирующего источника в данном диапазоне (400–900 нм) являются кремневые фотодиоды с широким спектром чувствительности (200–1100 нм). В качестве источников излучения целесообразно использовать энергоэффективные и компактные полупроводниковые лазерные диоды с длинами волн излучения 780, 808 и 840 нм для скани-

рующего источника и 450 и 638 нм для проецирующего источника.

Полупроводниковые лазерные диоды обладают большой расходимостью излучения, вследствие чего им необходима коллимационная оптика. Современные САПР позволяет моделировать все элементы сканирующей и проецирующей системы, что упрощает конструирование визуализатора вен. Необходимо выделить также, что САПР позволяет рассчитать в смоделированных оптических системах дифракционное и геометрическое распределение энергии (профиля), что будет необходимо для расчета класса лазерной системы (с учетом оптической мощности и профиля пучка лазера), что важно для медицинских и повседневных приборов, взаимодействующих непосредственно с людьми. Расчет максимальных оптических мощностей лазерных источников следует основывать на санитарных правилах и нормах, с учетом того факта, что предельно допустимый уровень для глаз и кожи пациентов, врачей и обслуживающего персонала устанавливаются в соответствии с нормами для хронического облучения. В зависимости от освещения в помещении необходимо исследовать фоновую обстановку. Для этого необходимо использовать датчик освещенности (люксметр) и датчик цвета (три и более фотодиода с цветными фильтрами). По обратной связи, полученной с датчиков освещенности и цвета, устанавливается требуемый уровень максимальный оптической мощности лазеров.

Работа частично поддержана грантом БРФФИ Ф19М-024.

УДК 631.563.2:517.11

В. Н. Василенко, д-р техн. наук, проф.;

Л. Н. Фролова, д-р техн. наук, проф.;

Н. А. Михайлова, канд. техн. наук, ассист.;

И. В. Драган, канд. техн. наук, доц.;

А. А. Щепкина, студ. (ФГБОУ ВО ВГУИТ, г. Воронеж)

ОБОСНОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ СУШКИ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В ОСЦИЛЛИРУЮЩИХ РЕЖИМАХ

При организации кормовой базы особое внимание должно быть обращено на улучшение качества кормов и прежде всего на повышение в них протеина и незаменимых аминокислот. Важным резервом увеличения производства протеина являются масличные культуры: рапс, сурепица, подсолнечник, лен, рыжик и др., которые удачно сочетают в себе большую потенциальную продуктивность семян с высоким содержанием масла и протеина при его оптимальной сбалансированности