

## **Методы и средства повышения эффективности неинвазивной диагностики и фототерапии биологических объектов**

*М.М. Кугейко, С.А. Лысенко*  
*Белорусский государственный университет*  
*E-mail: [kugeiko@bsu.by](mailto:kugeiko@bsu.by), [lisenko@bsu.by](mailto:lisenko@bsu.by)*

Эффективное использование методов оптической диагностики и фототерапии тканей человека в клинической практике невозможно без развитого методического обеспечения. В связи с этим разработка быстрых и высокоточных методов теории переноса излучения в биологических биотканях, подходов к неинвазивному определению плотности излучения в многослойной ткани и эффективности поглощения света ее эндогенными и экзогенными хромофорами, а также развитие на этой основе методов фототерапии биотканей с персонификацией спектральных и энергетических параметров фотовоздействия является важным научным направлением, имеющим большую практическую значимость. В докладе рассматриваются последние достижения авторов в решении перечисленных проблем.

Авторами разработаны методы сверхбыстрой обработки спектрально-пространственных характеристик обратного рассеяния кожи и слизистых оболочек, измеряемых на основе волоконно-оптической техники и систем мультиспектральной видеорефлектометрии. Показана возможность определения практически всех параметров кожи, проявляющихся в многократно рассеянных ее световых потоках, – объемные содержания (%) меланина в эпидермисе и капилляров в дерме, концентрацию (мкМ) билирубина в дерме, компонентный состав венозно-артериального гемоглобина с учетом его основных форм (Hb, HbO<sub>2</sub>) и дисгемоглобинов (COHb, MetHb, SHb), средний диаметр капилляров, толщину эпидермиса и оптические параметры (коэффициенты поглощения и рассеяния) соединительной ткани.

Предложена методика персонифицированной фототерапии тканей организма человека с контролем плотности излучения внутри ткани и глубинных распределений спектров действия света на ее эндогенные (естественные) и экзогенные (специально введенные) хромофоры. Методика основана на измерении спектра диффузного отражения или обратного рассеяния ткани и извлечении из них информации о характеристиках светового поля в слоях ткани с различной глубиной залегания путем использования для решения прямой и обратной задач разработанных аналитических моделей измеряемых спектров и метода быстрого расчета распределения светового потока по глубине многослойной среды. Это позволяет получать необходимые для оптимизации лазерной терапии дозиметрические данные с требуемой для практики точностью и оперативностью. Эффективность методики продемонстрирована на примерах определения скорости фотоизомеризации билирубина при фототерапии желтухи у новорожденных, спектров действия света на фотосенсибилизатор и оксигемоглобин при фотодинамической терапии рака.