

производится уточнение выбранного радиуса сердцевины катушки с учетом возникающих при навивке волокна механических напряжений, влияющих на его срок службы. Расчет затухания сигнала в блоке задержки проводился в программной среде MathCAD.

УДК 535.2:616-71

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСSEЯНИЯ ТКАНЯМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Студент гр. ПБз-81мп (магистрант) Братанюк О. В.

Кандидат техн. наук, доцент Безуглая Н. В.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

На характер пространственного рассеяния оптического излучения биологическими тканями влияет геометрия образца (толщина, периметр, положение волокон) [1], метод и условия исследования, а также спектральный состав падающего света [2]. Целью данной работы является модельное исследование спектральных особенностей пространственного рассеяния на образцах тканей головного мозга человека методом пространственных сечений [3, 4].

Анализ производился на основе результатов моделирования распространения лучей в образцах тканей в отраженном и пропущенном свете спектрального диапазона от 360 до 780 нм. Исходные данные для моделирования: оптические свойства биологической ткани [2], показатель преломления 1.36, толщина образца 150 мкм. Моделирование осуществлялось методом Монте-Карло [4] при запуске 20 млн фотонов, которые имитировали лазерный пучок с параметрами, приближенными к условиям последующего реального эксперимента. На основе полученных изображений методом сечений [4] построено пространственные индикатрисы рассеянного света для заданного спектрального диапазона. Они свидетельствуют о том, что в диапазоне длин волн 360-440 нм характер рассеяния практически не изменяется, 440-780 нм индикатриса рассеяния в пропущенном свете плавно возрастает, причем по достижению длины 540 нм и выше начинает выделяться пик коллимированного потока.

Полученные результаты моделирования могут быть использованы при экспериментальном исследовании пространственного рассеяния света.

Литература

1. N. V. Bezuglaya, M. A. Bezuglyi, G. S. Tymchik, «Features of anisotropy of light scattering on fibrous biological tissues», Bulletin of NTUU «KPI». Series instrument making, 50 (1), 169-175 (2015).

2. A N Yaroslavsky, P C Schulze, I V Yaroslavsky, R Schober, F Ulrich and H-J Schwarzmaier «Optical properties of selected native and coagulated human brain tissues in vitro in the visible and near infrared spectral range» Phys. Med. Biol. 47 (2002) Pp. 2059–2073.

3. Безугла Н.В. Просторова потокова біометрія середовищ еліпсоїдальними рефлекторами / Н.В. Безугла, М.О. Безуглий, Ю.В. Чмир // Електроніка і зв'язок. – 2014. – том 19. – №6 (83). – С. 87 – 93.

4. Bezuglyi, M., N. Bezuglaya, and A. Viruchenko. "On the possibility of ellipsoidal photometry and Monte Carlo simulation to spatial analysis of biological media." Electronics and Nanotechnology (ELNANO), 2017 IEEE 37th International Conference on. IEEE, 2017.

УДК 535.012, 538.958

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫХ ПЕРЕХОДОВ ИОНОВ ТУЛИЯ В МОНОКЛИННЫХ НАНОКРИСТАЛЛАХ ОРТОНИОБАТОВ МЕТОДОМ ДЖАДДА-ОФЕЛЬТА

Аспирант Вилейшикова Е. В.

Доктор физ.-мат. наук, профессор Юмашев К. В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящей работе представлены результаты исследования вероятностных характеристик электронных переходов ионов тулия в литий-алюминиевой наноструктурированной стеклокерамике, содержащей наноразмерные кристаллы ортониобатов $Tm:YNbO_4$. Ранее были детально исследованы структурные и спектроскопические свойства данных материалов, где было установлено, что нанокристаллическая фаза $YNbO_4$ испытывает обратимый фазовый переход под действием температур $T = 900 - 1000$ °С, при котором в результате релаксации микронапряжений в тетрагональной кристаллической решетке $YNbO_4$ она искажается до моноклинной. При кристаллизации моноклинной фазы ортониобатов спектроскопические свойства материалов существенно изменяются. С целью определения вероятностей переходов ионов Tm^{3+} в моноклинной фазе и в стекле, спектры оптического поглощения исходного стекла и стеклокерамики, термообработанной при различных температурах были обработаны по методу Джадда-Офельта. На основе наилучших значений подгоночных параметров $\Omega_{2,4,6}$ были рассчитаны радиационные времена жизни возбужденных состояний иона Tm^{3+} . Время жизни первого состояния в исходном стекле составило 3.022 мс, в стеклокерамике с выделившейся кристаллической фазой радиационное время жизни уменьшилось до 2.498 мс. Это соответствует квантовому выходу люминесценции в этом канале ~20% в обоих случаях. Времена жизни всех состояний испытывают