

УДК 681.785

УПРАВЛЕНИЕ СПЕКТРОМ ИЗЛУЧЕНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ БИООБЪЕКТОВ

Куликов В. С., Гришанов В. Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

В последнее время внимание многих исследователей всё больше привлекают неинвазивные методы диагностики осложнений сахарного диабета (СД) либо же последствий трансплантации почек. Примером может служить использование в таких целях аутофлуоресценции (АФ) кожи, которая позволяет оценить уровень конечных продуктов гликирования (AGE). В клинической практике прибор для измерения интенсивности АФ является перспективным устройством оценки риска возникновения сердечно-сосудистых осложнений. Флуоресценция большинства компонентов кожного покрова эффективно возбуждается излучением ближнего ультрафиолетового (УФ) диапазона спектра.

Благодаря известным преимуществам УФ светодиодов, данный вид источников излучения перспективен в целях возбуждения АФ биообъектов. Однако применение УФ светодиодов в этом направлении осложняется присутствием слабых длинноволновых паразитных пиков в их спектрах излучения, возможной причиной которых может быть излучательная рекомбинация в верхнем слое *p*-GaN гетероструктуры светодиода. Так как АФ биообъектов обладает слабой интенсивностью, возникает необходимость подавления длинноволновых пиков. Известный приём, позволяющий трансформировать спектр излучения в нужном направлении, состоит в пропускании излучения через спектрально селективный светофильтр, недорогим вариантом которого представляется светофильтр из стандартного цветного оптического стекла.

В работе представлены результаты исследования спектральных характеристик четырёх типов УФ-светодиодов: LEUVS33G10TZ00, FYL-5013UVC, T5F36, EOLD-365-525 на спектрометре фирмы ANDOR SHAMROCK sr-303i. В спектрах всех светодиодов были обнаружены длинноволновые пики излучения с максимумами, лежащими в интервале длин волн (560; 580) нм, относительная интенсивность которых составила от 1×10^{-3} до $7,5 \times 10^{-3}$ от интенсивности основного пика излучения.

Из исследованных УФ-светодиодов для возбуждения спектров АФ на предмет обнаружения повышенного уровня конечных продуктов гликирования в коже оптимально использование светодиода EOLD-365-525 в стандартном пластиковом корпусе с длиной волны основного пика излучения 369,0 нм и шириной диаграммы направленности 15°. В качестве очищающего абсорбционного светофильтра апробирован светофильтр из цветного оптического стекла ФС1 толщиной 2 мм. Особенностью спектра пропускания стекла ФС1 является резкий рост коэффициента поглощения стекла для электромагнитного излучения с длинами волн, большими 460 нм.

При пропускании излучения светодиода EOLD-365-525 через светофильтр из цветного оптического стекла ФС1 основной пик УФ излучения по длинам волн не сместился, хотя интенсивность его уменьшилась на 25 %. Интенсивность же паразитного длинноволнового пика упала до уровня шумов ПЗС-камеры спектрометра. Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что использование абсорбционных светофильтров, в частности, из стекла ФС1, для подавления паразитных пиков излучения УФ светодиодов является технически и экономически перспективным направлением управления спектральным составом генерируемого ими излучения.