

1. К.Е. Трофимова Синтез и свойства тонкопленочных структур на основе индоло-карбазолов [Электронный ресурс] // [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/94622/1/m\\_th\\_k.e.trofimova\\_2020.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/94622/1/m_th_k.e.trofimova_2020.pdf) (дата обращения 25.01.2021).
2. Trofimova K.E., Ishchenko A.V., Irgashev R.A., Kazin N.A., Weinstein I.A. Optical and electrophysical properties of indolo[3,2-b]carbazole based thin-film structures // AIP Conference Proceedings, 2020. Vol. 2313, 030032.

## СПЕКТРАЛЬНОЕ И ВРЕМЕННОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ СИГНАЛОВ ОПТИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ И ОПТИЧЕСКИ СТИМУЛИРОВАННОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В АНИОНДЕФЕКТНОМ КОРУНДЕ

Туйков А. С.<sup>1,2</sup>, Абашев Р. М.<sup>1</sup>, Краснопёров В. С.<sup>2</sup>, Сюрдо А. И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Институт физики металлов имени М.Н.Михеева, УрО РАН, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>) АО «Уральский электромеханический завод», Екатеринбург, Россия

E-mail: [alexey.tuykov@gmail.com](mailto:alexey.tuykov@gmail.com)

## SPECTRAL AND TEMPORAL SEPARATION OF OPTICAL STIMULATION AND OPTICALLY STIMULATED LUMINESCENCE SIGNALS IN ANION- DEFICIENT CORUNDUM

Tuykov A. S.<sup>1,2</sup>, Abashev R. M.<sup>1</sup>, Krasnopyorov V.S.<sup>2</sup>, Surdo A.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) M.N. Mikheev Institute of Metal Physics

of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, UB RAS, Ekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>) The Ural Electromechanical plant, Ekaterinburg, Russia

The paper describes the problems of spectral separation of signals of stimulation and optically stimulated luminescence of anion-deficient corundum in order to determine the individual dose equivalents under dosimetric control.

Одной из важных проблем в индивидуальной дозиметрии ионизирующих излучений, использующей эффект оптически стимулированной люминесценции (ОСЛ), является разделение сигналов оптической стимуляции и люминесценции. Для лучшего разделения применяют спектральный и время-разрешенный способы.

Наиболее чувствительными в ОСЛ-дозиметрии являются детекторы на основе анионодефицитного корунда ( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ), для которых разделение указанных сигналов представляет нетривиальную задачу. Близкое расположение и перекрытие в  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  полосы люминесценции активных в ОСЛ-процессе F-центров, имеющей при  $T=300$  К максимум  $h_{\text{em}}=3.0$  эВ и полуширину  $H_{\text{em}}=0.7$  эВ, и полосы опустошения дозиметрической ловушки с  $h_{\text{trap}}=2.6$  эВ и  $H_{\text{trap}}=0.7$  эВ сильно усложняет решение задачи разделения. Поэтому целью работы являлся поиск оптимальных вариантов для одновременного спектрального и временного разделения сигналов оптической стимуляции и люминесценции, которые можно применить в разрабатываемой дозиметрической ОСЛ-системе.

Согласно [1] для оптического опустошения дозиметрической ловушки в детекторах на основе  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  наиболее оправданным является применение светодиодов с зеленым свечением и  $h_{\text{stim}}=2.3$  эВ и  $H_{\text{stim}}=0.14$  эВ. Однако из полученных данных следует, что даже такое отличие между  $h_{\text{em}}=3.0$  эВ и  $h_{\text{stim}}=2.3$  эВ приводит к незначительному перекрытию полос стимулирующего излучения и люминесценции F-центров, особенно в области соответствующих длинноволнового и коротковолнового хвостов. В результате часть потока стимулирующего света попадает на фотоприемник, в качестве которого используется фотоэлектронный умножитель (ФЭУ), что существенным образом ухудшает статистику счета полезного ОСЛ-сигнала. Применение импульсной стимуляции с  $t_p=1$  мс и  $T_p=10$  мс и регистрации ОСЛ-сигнала во временных окнах между импульсами кардинально ситуацию не улучшает. Обнаружено, что при импульсной стимуляции происходит особенно сильное «ослепление» ФЭУ, а его счетные свойства восстанавливаются за время  $t \gg T_p$ . Поэтому было решено, используя дополнительные оптические фильтры, сузить с длинноволновой стороны спектральную область пропускания в канале регистрации ОСЛ-сигнала и подавить коротковолновую хвостовую часть полосы излучения светодиода. В результате специального подбора фильтров и их расположения в блоках стимуляции и регистрации, а также временного разделения стимулирующего и ОСЛ-сигналов удалось повысить соотношение сигнал/шум до уровня, позволяющего уверенно измерять эквиваленты доз  $\sim 5\text{-}10$  мкЗв.

Работа выполнена в рамках государственного задания МИНОБРНАУКИ России (тема «Экспертиза», № АААА-А19-119062590007-2) при частичной поддержке РФФИ (проект № 20-48-660045).

1. Eduardo G. Yukihara, Stephen W. S. McKeever Optically Stimulated Luminescence. Fundamentals and Applications. – Physics Department, Oklahoma State University, Oklahoma, USA. – Pages 48, 53.