

# ЭВОЛЮЦИЯ КРАЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ КВАРЦЕВЫХ СТЕКОЛ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ИОНАМИ РЕНИЯ

Тарасюк В.О.\* , Бирюков Д.Ю., Зацепин А.Ф.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [newparin@yandex.ru](mailto:newparin@yandex.ru)

## EVOLUTION OF THE EDGE OF FUNDAMENTAL ABSORPTION OF QUARTZ GLASS DURING IMPLANTATION WITH RHENIUM IONS

Tarasjuk V.O.\* , Biryukov D.Yu., Zatsepin A.F.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

It is established that ion implantation causes the growth of structural disordering of the SiO<sub>2</sub> matrix and the fluence of Re<sup>+</sup> ions is equivalent to some Urbach temperature of disordering.

Целью работы явилось исследование поведения оптических спектров кварцевого стекла в УФ-диапазоне при имплантации ионами Re<sup>+</sup>.

Для анализа радиационно-индуцированного беспорядка может быть рассмотрена интерпретация спектрально-температурного поведения оптических спектров на основе принципа эквивалентности статического и динамического слагаемых общего атомного беспорядка [1, 2].

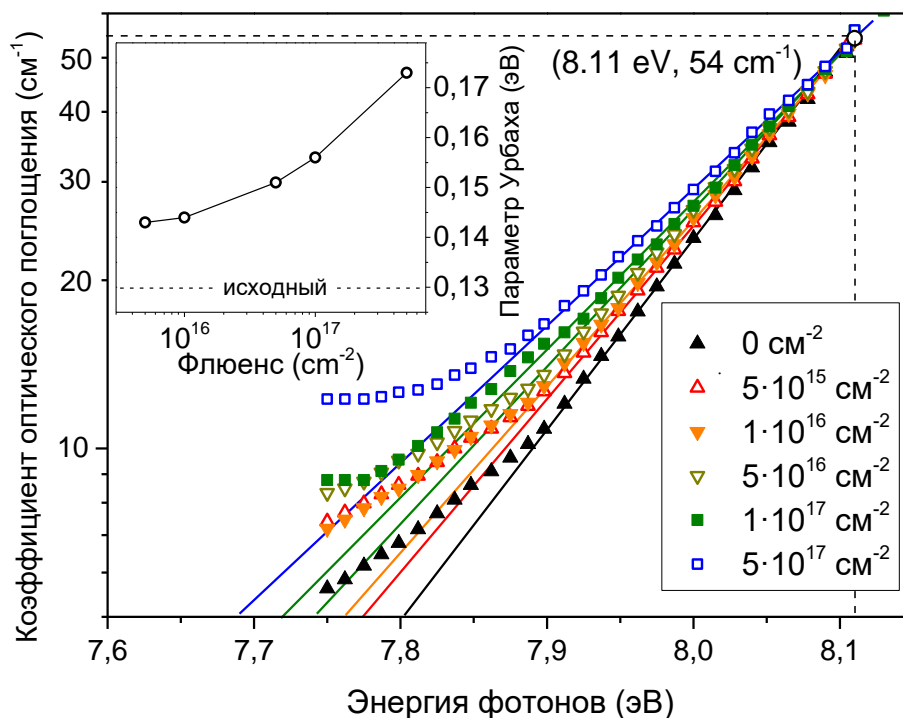


Рис. 1. Спектры оптического поглощения SiO<sub>2</sub>/ Re при различных значениях флюенса (Φ). На врезке приведена зависимость параметра Урбаха E<sub>0</sub> от Φ.

Полученные зависимости описываются с помощью правила Урбаха [3, 4], в соответствии с которым спектрально-дозовая зависимость края поглощения может быть представлена экспоненциальной зависимостью общего вида [1, 2]:

$$\alpha(h\nu, T, X) = \alpha_0 \exp\left(\frac{h\nu - E_g(T)}{E_0(T, X)}\right), \quad (1)$$

где  $\alpha_0$  – константа,  $h\nu$  – энергия фотонов,  $E_g(T)$  – функция ширины оптической щели,  $E_0(T, X)$  – параметр Урбаха или функция суммарного беспорядка.

Параметр  $X$  используется для обозначения статического беспорядка. По аналогии с обычной температурой (динамической составляющей), он может иметь смысл эффективной температуры, при которой замораживается фоновый беспорядок и которая может количественно охарактеризовать статическую разупорядоченность структуры материала.

На рис. 1 виден характерный для динамического беспорядка Урбаховский веер по  $\Phi$  и возрастание параметра  $E_0$ , соответствующее радиационно-индуцированному разупорядочению матрицы стекла. Согласно выражению (1) это свидетельствует о том, что параметры  $T$  и  $X$  равноправны и статический беспорядок имеет закономерности схожие с динамическим беспорядком.

Таким образом, считая, что параметр  $E_0$  отражает суммарный беспорядок, можно заключить, что величина флюенса ионов соответствует определенной температуре структурного разупорядочения. Иными словами, модификация оптических спектров под действием ионно-лучевой имплантации, успешно анализируется в рамках обобщенного правила Урбаха с учетом принципа эквивалентности статического и динамического беспорядка.

1. Вайнштейн И.А., Зацепин А.Ф., Кортон В.С., ФТТ, 43, 237 (2001).
2. Zatsepina A.F., Kuznetsova Yu.A., Sokolov V.I., J.Luminescence, 183, 135 (2017).
3. Мотт Н., Дэвис Э., Электронные процессы в некристаллических веществах, Мир (1982).
4. Гельмонт Б.Л., Перель В.И., Ясиевич И.Н., ФТТ, 25, 727 (1983).