

5. uzdevums

Lokalizēto stāvokļu salīdzinājums silīcija dioksīda stiklā, leģētā ar silīciju un alumīniju.

Rezultāti

Tika pētīti elementārie elektronu procesi, kuri notiek, ierosinot kvarca stiklu ar eksimera lāzeriem. To pētījumiem tika izmantotas luminiscences metodes. Ir atklāts, ka, ierosinot kvarca stiklu pie zemām temperatūrām ar lāzera starojumu, stipri pieaug jauna luminiscence, kas ir saistīta ar raksturīgo skābekļa deficīta centru ("ODC" - oxygen deficiency centers) klātbūtni, un kuras intensitāte nav atkarīga no silīcija vai alumīnija piejaukumiem. Izvirzīts modelis, kurā šo luminiscences pieaugumu izskaidro ar autolokalizētā cauruma rekombināciju ar elektronu, kas saķerts uz ar skābekļa deficītu saistītā centra (ODC).

Publikācija:

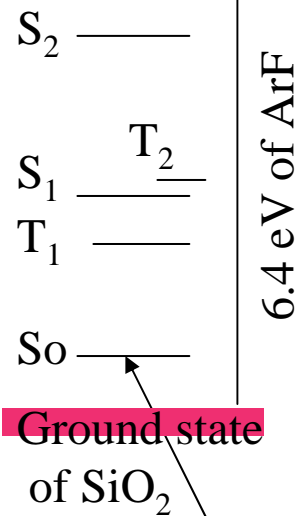
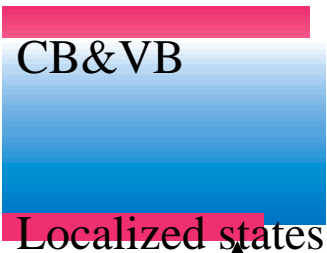
A.N. Trukhin, A. Sharakovski, J. Grube and D.L. Griscom, Sub-band-gap-excited luminescence of localized states in SiO₂-Si and SiO₂-Al glasses. Journal of Non-Crystalline Solids, 356 (2010) 982-986.

Konference:

A.N. Trukhin, Luminescence of localized states in silicon dioxide glasses, a short review, Book of Abstracts: 8 Symposium SiO₂ Advanced Dielectrics and Related Devices, Villa Monastero, Varenna (Lecco, Italy), June 21-23, 2010, p.11.

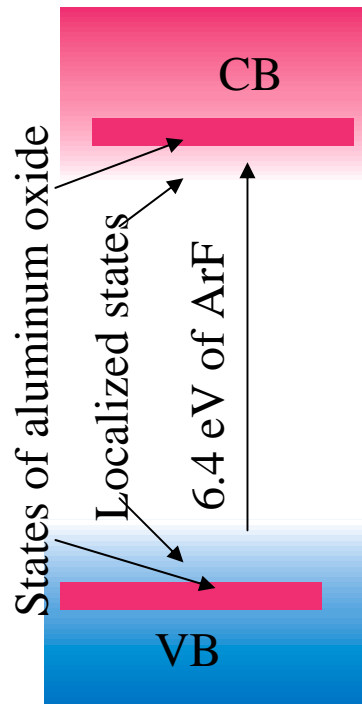
Electronic processes in Si- or Al- doped silica under ArF laser excitation

Full energy model of SiO₂-Si



Energy levels of twofold coordinated silicon in SiO₂-Si

SiO₂ glass
Band model



Localized States + $h\nu(6.4 \text{ eV}) \Rightarrow (\text{LS})^* = (\text{ODC})^*$

Intra-center luminescence of the twofold coordinated silicon: blue & UV bands

Ionization with $\text{ODC}^- + \text{STH}$ creation

Low T tunneling recombination

$\text{ODC}^- \rightleftharpoons \text{STH}$ and TSL at $\sim 200\text{K}$

$T > 200 \text{ K}$ STH migration and trapping on AlO_4 and V_o

$\text{STH} + [\text{AlO}_4]^- \Rightarrow [\text{AlO}_4]^0$; $\text{STH} + \text{V}_o \Rightarrow \text{E}'$

Creation of TSL peak at 600 K

ODC plays role of electron trap, then stimulates STH production*

*Trukhin, A.N. Troks, J. Griscom, D.L. Thermostimulated luminescence and electron spin resonance in X-ray-and photon-irradiated oxygen-deficient silica, J. Non-Cryst. Solids. 353(2007)1560-1566