

Ar varu legēta α -kvarca kristāla skābekļa apstrādes ietekme uz luminiscenci

Anatolijs Truhins

Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Latvija

Dabiskā α -kvarca, kas legēts ar varu, apstrāde skābekļa atmosfērā 1200 C temperatūrā izraisa luminiscences īpašību izmaiņas salīdzinājumā ar sākotnējo paraugu. Luminiscences centrs Cu^+ jona dēļ pēc apstrādes saglabājas, bet tiek atjaunots sākotnējais luminiscences centrs, kas pēc vara ievadīšanas ar elektrodifūziju aptuveni 700 C temperatūrā stipri samazinās. Ar skābekli apstrādātajā paraugā enerģijas pārnese efektivitāte ar eksitonu uz luminiscences centru palielinās. Enerģijas pārnese efektivitāte tika mērīta no luminiscences ierosmes spektriem fundamentālajā absorbcijas reģionā (virs 8,7 eV). Apstarojot (PL vai XL ierosme), Cu^+ centru skaits stipri samazinās, savukārt Cu^0 centru skaits palielinās. Cu^0 centrs tika termiski iznīcināts pie ~ 180 K un 244 K, un tika novēroti spēcīgi TSL maksimumi. Pētītajā paraugā ir redzama arī zilā luminiscence, kas raksturīga sākotnējiem kristāliem zemā temperatūrā pirms vara ievadīšanas. Rentgenstaru vai lāzera divu fotonu ierosmē tika novērota arī auto lokalizēto eksitona luminiscence, taču to nevarēja spektrāli atdalīt no zilās luminiscences piemaisījumu dēļ (centrs, kas saistīts ar alumīniju). Iegūtais rezultāts tiek interpretēts kā defekta modifikācija ar skābekli.

Oxygen treatment of copper-doped α -quartz crystal effect on luminescence

Anatoly Trukhin

Institute of Solid State Physics, University of Latvia, Latvia

Treatment of copper doped natural α -quartz in oxygen atmosphere at 1200 C leads to change of luminescence properties from the case of initial sample. The luminescence center due to Cu^+ ion remains after treatment however restored initial luminescence center, which was strongly diminished after introducing of copper by means of electro diffusion at about 700 C. In oxygen treated sample the efficiency of energy, absorbed by matrix atoms, transfer to luminescence center by exciton increased. Energy transfer efficiency was measured by means of luminescence excitation spectra in the range of intrinsic absorption (above 8.7 eV). During irradiation (PL or XL excitation) the quantity of Cu^+ center strongly diminished whereas increased quantity of Cu^0 center. The Cu^0 center thermally destroyed at ~ 180 K and 244 K and strong peaks of TSL were observed. In the sample under study, blue luminescence is also visible, which is characteristic of the initial crystals at low temperatures before the introduction of copper. Under X-ray or laser two-photon excitation also luminescence of the self-trapped exciton observed, but spectrally that could not be separated from blue luminescence due to impurities (aluminum related center). The obtained result is interpreted as defect modification with oxygen.

The financial support of LZP project lzp-2021/1-0215 is greatly acknowledged.