

Spektrální a scintilační vlastnosti nového scintilátoru (Gd,Y)AlO₃:Ce

čtvrtek 9. listopadu 2023 13:30 (15 minut)

Scintilační materiály na bázi monokrystalických hlinitých perovskitů vykazují jednu z nejlepších energetických rozlišovacích schopností mezi kyslíkatými scintilátory. Již mnoho let známý YAlO₃:Ce (YAP:Ce) dosahuje energetického rozlišení (FWHM) až 4 % pro 662 keV a světelného výtěžku přesahujícího 20 000 fotonů/MeV. Tento materiál je známý vynikající linearitou scintilační odezvy, avšak jeho nevýhodou pro aplikace detekce ionizujícího záření o vyšších energiích může být jeho nižší efektivní atomové číslo a nízká hustota, která činí 5,37 g/cm³.

V příspěvku bude představen nový scintilátor (Gd,Y)AlO₃:Ce (GYAP:Ce) vyvinutý v CRYTUR, který vykazuje hustotu 6,2 g/cm³. Z krystalů pěstovaných Czochralského metodou o průměru přibližně 45 mm byly vyrobeny vzorky o tloušťce 1 mm a průměru 10 mm, které byly dále charakterizovány. Kromě malých destiček byly zhotoveny také objemové válce o průměru až 1". Na sadě tenkých vzorků byla měřena absorpční spektra, fotoluminiscenční a radioluminiscenční emisní spektra a excitační spektra. Z amplitudových spekter ¹³⁷Cs byly stanoveny hodnoty světelného výtěžku a energetické rozlišovací schopnosti. Nejlepší vzorky dosahují světelného výtěžku 24 000 fotonů/MeV a energetického rozlišení pod 5 % (662 keV), což jsou hodnoty srovnatelné nebo lepší než hodnoty komerčně dostupných kvalitních krystalů YAP:Ce. Vynikající energetické rozlišení vyovídá o výborné linearitě scintilační odezvy měřených vzorků. Tzv. 1/e doba scintilačního dosvitu buzeného ¹³⁷Cs se pohybuje pod 100 ns a jeho pomalejší komponenta je v řádu nižších stovek ns, a tedy při nastavení časové konstanty zesilovače na 1 μs je bez problémů integrován celý světelný pulz.

V příspěvku budou detailně prezentovány spektrální a scintilační vlastnosti tohoto nového materiálu, spolu s diskusí o jeho možných aplikacích v oblasti stanovení aktivity přírodních radionuklidů.

Přihlásit do soutěže

Ne

Hlavní autor: KOTYKOVÁ, Monika (Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., CRYTUR, spol. s r.o.)

Spoluautoři: NIKL, Martin (Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.); paní BEITLEROVÁ, Alena (Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.); paní KUČERKOVÁ, Romana (Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.); pan MAREK, Tomáš (CRYTUR, spol. s r.o.); pan POLÁK, Jan (CRYTUR, spol. s r.o.); pan BARTOŠ, Karel (CRYTUR, spol. s r.o.); BLAŽEK, Karel (CRYTUR, spol. s r.o.); TOUŠ, Jan (CRYTUR, spol. s r.o.)

Přednášející: KOTYKOVÁ, Monika (Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., CRYTUR, spol. s r.o.)

Zařazení sekce: Metrologie, měření, přístrojová technika a její aplikace

Tematická klasifikace: Metrologie, měření, přístrojová technika a její aplikace