

Validace Monte Carlo modelu detektorů MiniPIX TPX3 s různými senzory

pondělí 8. listopadu 2021 16:15 (3 minuty)

Projekt TAČR „RaDron“ se zabývá vývojem miniaturního zařízení pro rychlou lokalizaci statického i pohyblivého zdroje radioaktivního záření pomocí autonomního letového prostředku. Pro dosažení tohoto cíle byly využity také Monte Carlo výpočty v kódu MCNP, jejichž primárním účelem bylo nalezení optimálních hodnot parametrů detektoru MiniPIX TPX3 pro dosažení maximální detekční účinnosti zařízení. Správnost MC modelu detektoru byla potvrzena jeho validací provedenou porovnáním vybraných relevantních veličin s měřeními.

Detekčním zařízením byla tzv. jednovrstvá nebo dvouvrstvá Comptonova kamera sestávající z detektoru MiniPIX TPX3 tvořeným senzory Si tloušťky 1 mm, CdTe 1 mm, CdTe 2 mm a jejich kombinací. Měření bylo provedeno se standardními bodovými radionuklidovými zdroji Ba-133, Cs-137, Am-241 a Eu-152, přičemž detektor byl od zdroje vzdálen 100 mm. Veličinami, které byly porovnávány se simulací, byly píková detekční účinnost, průměrná absorbovaná energie na jeden foton, detekční účinnost událostí bez koincidence a detekční účinnost dvojných koincidencí se součtem energií v zadaném intervalu.

Monte Carlo model věrně vystihoval jak geometrii měření, tak zejména samotný detektor. Při výpočtech byl využit tzv. PTRAC soubor se zápisem jednotlivých událostí v senzoru, protože při následném zpracování bylo nutné stanovit deponované energie jednotlivými částicemi a vzdálenosti interakcí, pokud se jednalo o koincidence.

Rozdíly mezi měřeními a výpočtem se pohybovaly typicky v rozmezí $\pm 10\%$, což bylo považováno za průměrnou shodu s ohledem na komplexnost porovnávaných dat. Validace potvrdila, že v případě měření hraje klíčovou roli správná energetická kalibrace detektoru a přesné měření času za účelem správného nalezení koincidenčních událostí.

Projekt FW01010317 RaDron - Lokalizace zdrojů ionizující radiace pomocí malých bezpilotních helikoptér s detektorem na principu Comptonovy kamery je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci programu TREND 2019.

Přihlásit do soutěže

Ne

Hlavní autoři: DOUBRAVOVÁ, Daniela (ADVACAM s.r.o.); ŠMOLDASOVÁ, Jana (Český metrologický institut); ŠOLC, Jaroslav (Český metrologický institut); TROJANOVÁ, Eliška (ADVACAM s.r.o.)

Přednášející: ŠMOLDASOVÁ, Jana (Český metrologický institut)

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

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