

KITERJEDT FORRÁSOK GAMMA-SPEKTROMETRIÁJA KÖRNYEZETI MINTÁK ANALÍZISÉRE

A pályázat célja a gamma-spektrometriában használt félvezető detektorok hatásfok függvényének meghatározása, különös tekintettel a nagy kiterjedésű minták mérésére.

A hatásfok függvényt Monte-Carlo modellezéssel határoztam meg, a GEANT3 - Cernben kifejlesztett - Monte-Carlo program segítségével. A szimulált eredményeket konkrét mérések eredményével hasonlítottam össze és így ellenőriztem a módszer alkalmazhatóságát.

Elsődlegesen standard pontforrásokat használva, HPGe koaxiális detektorral (POP-TOP) a hatásfok görbét olyan detektor-forrás távolság esetében vettem fel, ahol a koincidencia korrekció szerepe elhanyagolható. Sok különböző szimulálást végezve sikerült bebizonyítanom, hogy a mért és szimulált hatásfok-eredmények csak abban az esetben egyeznek, ha a szimulációnál a gépkönyvben feltüntetett mérettől kissé eltérő effektív detektor-méretet használok.

Ezt követően nagy térfogatú mintákban is összehasonlítottam a szimulált és mért hatásfok értékeket különböző anyag-összetételű minták esetében. Nagy kiterjedésű minták esetén mind a mérésre mind a modellezésre a Marinelli edényt, ill. geometriát használtam. A szimulációs eredmények jól egyeztek a mérések eredményével minden további illesztés nélkül.

Ezek alapján megállapítottam, hogy a szimuláció gyors, pontos, valamint nagyon jól alkalmazható olyan környezeti minták esetében is, ahol a mintában levő önabszorpció, valamint egyéb korrekciók (pl. kiterjedt geometria hatása) nem hanyagolhatóak el. Azt is bebizonyítottam, hogy a GEANT-3.21 Monte-Carlo program jól használható a környezetfizikai gamma-energia tartományban is, annak ellenére, hogy eredetileg azt a nagyenergiájú fizika számára fejlesztették ki.