

# KIS BEÜTÉSSZÁMÚ GAMMA-SPEKTRUMOK KIÉRTÉKELÉSE

## TÉZISEK

### 1. Analitikai küszöbértékek vizsgálata

Vizsgálatainkban L. Currie definícióiból (kritikus szint, kimutatási határ, alsó és felső analitikai küszöbértékek) indultunk ki.

- a) Kidolgoztunk egy eljárást, mellyel Currie definíciója a csúcsterület Gauss-eloszlásának feltételezése nélkül alkalmazható az analitikai küszöbértékek meghatározására. Ezen eljárás alkalmazása azonban a kimutatási határt csak az első- és másodfajú hiba kis értékei mellett, és csekély mértékben csökkenti. [1]
- b) A spektrumkiértékelésnél a feltételezett háttér egyszerű levonása helyett a teljes valószínűségi módszert használva a csúcsterület meghatározására – Currie gondolatmenetének minden egyéb szempontból való megtartása mellett – a kimutatási határ jelentősen csökkenthető. [2]

### 2. Szimulált spektrumok kiértékelése

Számítógépes szimulációval 1000 darab rossz statisztikájú spektrumrészletet hoztam létre. Kiértékelésüket elvégeztem három módszerrel: a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével, a Poisson-eloszlásra alkalmazott maximum likelihood elv segítségével ill. a teljes valószínűségi módszerrel. A vizsgálatok célja a módszerek hatékonyságának összehasonlítása volt.

- a) A csúcsterület becslésének tekintetében a teljes valószínűségi módszer szolgáltatja a legjobb, a legkisebb négyzetek módszere pedig a legpontatlanabb eredményeket.
- b) A csúcsterületek hibájának becslését a két hagyományos módszer esetében a szokásos módon végeztem, míg a teljes valószínűségi módszerrel kidolgoztam egy algoritmust a hibabecslés elvégzésére. A becslött hibák nagyságát tekintve az egyes módszerek hatékonyságában az a) pontban leírtakkal megegyező sorrend érvényesül.

### 3. Mért spektrumok kiértékelése

- a) Egy kis beütésszámú csúcsokat tartalmazó gamma-spektrumot értékeltem ki a kereskedelmi forgalomban is kapható Hypermet programmal, ill. a teljes valószínűségi módszerrel. (A csúcsok területének tényleges értéke más mérések alapján nagy pontossággal ismert volt). A teljes valószínűségi módszer a csúcsterület becslésénél a számított értékkel és a Hypermettel hibahatáron belül egyező eredményeket adott, a csúcsterületek hibájának becslésénél viszont jelentősen jobbnak bizonyult a Hypermetnél. [3]
- b) A teljes valószínűségi módszert felhasználtam egy gyakorlati jelentőségű probléma megoldására: kis mennyiségű radioaktív környezeti szennyezés eredetének meghatározása volt a feladat. A spektrumkiértékelésre rutinszerűen használt, kereskedelmi forgalomban kapható szoftver nem bizonyult alkalmasnak a feladat megoldására. A teljes valószínűségi módszer a szennyezés eredetére nézve egyértelmű eredményt szolgáltatott. [4]

- [1] L. Méray, O. Demény: Detection limit and decision thresholds in spectrometry  
Appl. Spec. 55 (2001) 8 1102 – 1108
- [2] L. Méray, O. Demény: A method to decrease detection limits and decision thresholds in gamma spectrometry  
Nucl. Instr. & Meth. in Phys. Res. A 460 (2001) 472 – 474
- [3] Demény O., Méray L., Révay Zs.: Kis beütésszámú gamma – spektrumok kiértékelése a teljes valószínűségi módszer segítségével  
Magyar Kémiai Folyóirat (közlésre elfogadva: 2002. 03.)
- [4] O. Demény, L. Méray, J. Somlai, R. Bodnár, Zs. Révay: Application of a new gamma spectral analysis algorithm for the determination of the origin of <sup>137</sup>Cs contamination  
J. of Radioanal. & Nucl. Chem. (közlésre elfogadva: 2002. 05.)

