

Abstrakt

Práce se zabývá polem gama záření lokálních anomálií koncentrace uranu a možnostmi jejich lokalizace terénním radiometrickým měřením. Pole gama záření progresivně slábne se vzdáleností od pozemního zdroje radioaktivity. Zvolená metodika radiometrického průzkumu je pro vyhledávání zdrojů radiace významná. Pole gama záření pro různé parametry anomálií koncentrace uranu a různou metodiku radiometrického průzkumu bylo studováno pomocí modelových výpočtů. Metodika výpočtu byla odvozena z elementárních teoretických vztahů pro popis pole gama záření bodového zdroje. Ověření správnosti modelových výpočtů pole gama záření bylo provedeno porovnáním pozemních a mini-leteckých experimentálních dat a vypočtených hodnot na třech reálných anomáliích koncentrace uranu. Mini-letecké měření bylo provedeno pomocí prototypu gama spektrometru Georadis D230A, který se vyznačuje relativně vysokou citlivostí detekce gama záření vzhledem k dříve použitým obdobným přístrojům. Leteckým prostředkem byla hexakoptéra Kingfisher. Posouzení možností tohoto přístroje pro detekci anomálií koncentrace uranu bylo jedním z cílů této práce. Vypočtené hodnoty pole gama záření v poloze detektoru na zemi až ve výšce 40 m nad zemí uspokojivě souhlasí s experimentálními daty pozemního a mini-leteckého měření. Popsanou metodu lze použít pro modelové výpočty pole gama záření nad libovolně zadaným pozemním zdrojem radioaktivity a různé výšky detekce. Možnosti lokalizace radioaktivních anomálií byly zkoumány pro pozemní kruhové objekty s různým průměrem v rozmezí 2 m až 60 m a s různou koncentrací uranu v rozmezí 10 ppm eU až 2000 ppm eU. Výška detekce gama záření byla uvažována v mezích 0 m až 80 m nad zemí. Uvažována byla různá citlivost detektoru a různá doba měření na jednom bodě od 1 s do 360 s.

Výsledky ukázaly, že obecně s rostoucí výškou detekce horizontální vzdálenost detekovatelnosti anomálního objektu nejdříve roste, v určité výšce dosáhne maxima a s pokračujícím nárůstem výšky vzdálenost detekovatelnosti objektu opět klesá. V určité výšce detekce již nelze objekt lokalizovat ani nad jeho středem. Výsledky práce ukazují, že pro lokalizaci anomálních objektů je pozemní měření výhodné provádět s detektorem v co nejvyšší možné výšce nad zemí (kolem 2 m). Mini-letecké měření lze provozovat ve výškách letu od několika metrů až do několika desítek metrů. Optimální výška detekce, pro níž je vzdálenost detekovatelnosti anomálního objektu největší, je uvedena v závislosti na parametrech anomálního zdroje a metodice průzkumu. Možnosti lokalizace modelových

radioaktivních objektů pomocí mini-leteckého průzkumu s přístrojem D230A se ukázaly jako velmi blízké možnostem standardního leteckého průzkumu.

Možnosti lokalizace pole gama záření modelových objektů byly studovány pro energii gama zájmového okna uranu (1,76 MeV) a pro interval energií úhrnné gama aktivity. Výsledky ukázaly, že pro zadané předpoklady je vzdálenost detekovatelnosti anomálního objektu při zpracování dat úhrnné gama aktivity větší než vzdálenost detekovatelnosti při zpracování četnosti impulsů v energetickém okně uranu. Rozdíl je řádově do výše prvních desítek procent. Příčinou je zejména vyšší četnost impulsů a tím přesnost měření úhrnné gama aktivity.