

Návrh bakalářské nebo diplomové práce

Detekce radiace v životním prostředí pomocí kapesního hodoskopu

Abstrakt:

Hodoskopy (anglicky: trackers; z řeckého: hodos – cesta, dráha; skopos - pozorovatel) jsou známy především z oblasti experimentů na velkých urychlovačích jako je například LHC a detektor ATLAS v CERN. Tyto detektory umožňují zaznamenat tvar stopy částice při jejím průletu mnoha vrstvami detektoru. Na základě tvaru této stopy lze často usoudit na typ částice, která ji zanechala. Jedná se o moderní verzi známých mlžných komor používaných v minulosti. Pokroky v technice detektorů dnes umožňují sestavit velmi dobrý hodoskop kapesních rozměrů a přenést tak metody rozeznávání částic neznámé radiace do běžné praxe.

Výsledkem je v podstatě velmi pokročilý dosimetr, který pro každou částici zaznamená celý řetězec jejich interakcí se senzory hodoskopu a na základě toho stanoví nejpravděpodobnější typ částice, její energii a směr letu. Na základě těchto dat lze správně stanovit radiační dávku, kterou by částice způsobila v lidském organismu.

Cílem práce je provést celou sadu měření s využitím dostupných zdrojů známé radiace a dostupných detektorů typu TimePix s různými senzory. Budou provedeny Monte-Carlo simulace a porovnány s daty. Bude vytvořen multiparametrický lineární regresní model pro analýzu neznámého radiačního pole. Bude provedena statistická citlivostní analýza modelu. Jistá znalost programování je nezbytná. Spolupráce s: např. University of Houston (UH), Heidelberg Ion Therapy Center, CERN.

Zadání:

1. Naučte se ovládat pixelové detektory typu TimePix. Naučte se rozpoznávat charakteristické stopy generované různými typy záření. Připravte si vlastní programové vybavení pro analýzu dat.
2. Provedte sérii měření s detektory typu TimePix v různých známých radiačních polích. Provedte monte-carlo simulaci a srovnajte výsledky simulace s naměřenými daty. Navrhněte vhodný regresní model pro analýzu neznámého radiačního pole.
3. Navrhněte a provedte měření v různých směsných polích s cílem demonstrovat funkčnost vašeho regresního modelu.

Literatura:

1. GERNDT, J., PRŮŠA, P.: „*Detektory ionizujícího záření*“, ČVUT, 2011.
2. G.F. Knoll: „*Radiation Detection and Measurement*“, John Wiley & Sons, Inc., 2000.