

Návrh bakalářské nebo diplomové práce

Teoretické zamýšlení nad dozimetrií na palubách kosmických sond

Abstrakt:

Klasická dozimetrie je založena na měření ionizačních účinků zejména fotonového záření v tkáňově ekvivalentním materiálu. Na palubách kosmických sond se však nachází směsné pole, jehož dominantní složkou jsou ionty (zejména protony a částice alfa) a neutrony. V osobní dozimetrii se navíc stále více uplatňují elektronické dozimetry a v poslední době též dozimetry založené na pixelových detektorech. Posledně zmíněné dozimetry mají senzor vyrobený z polovodičového (typicky z křemíku) nebo ze semi-izolačního materiálu. Tyto dozimetry dokážou změřit ionizační účinky s relativně dobrou přesností, avšak v křemíkovém senzoru je poměr mezi ionizačními a neionizačními ztrátami odlišný, než jaký je v tkáni. Tím vzniká určitá systematická chyba. Navíc neznalost či špatný odhad, jaký konkrétní iont je dozimetrem detekován, může tuto chybu ještě zvýšit.

Náplní práce proto bude fyzikální rozbor poměru ionizačních a neionizačních ztrát v různých materiálech (vodní fantom, uhlíkový fantom, diamantový senzor, křemíkový senzor, ...) s cílem odhadnout výše zmíněnou systematickou chybu a případně stanovit za jakých podmínek lze tuto chybu alespoň numericky eliminovat.

Zadání:

1. Proveďte rešerši odborných publikací věnovaných popisu směsného pole částic ionizujícího záření v kosmickém prostoru a proveďte odhad zastoupení jednotlivých typů částic včetně rozložení jejich energií.
2. Proveďte rešerši odborných publikací věnovaných užití pixelových detektorů jako dozimetrů pro směsná pole částic.
3. Seznamte se s výpočtem ionizačních a neionizačních ztrát částic přímoionizujícího záření, a to včetně numerických nástrojů umožňující tento výpočet.
4. Odhadněte systematickou chybu v určení ionizačních ztrát měřené dozimetrem s jiným typem senzoru jak tkáňově ekvivalentním a pokuste se odhadnout, za jakých podmínek je možné tuto chybu eliminovat.
5. Pokuste se o kritický pohled na informace, které jsou uvedeny v odborných publikacích z bodu 2.

Literatura:

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