

Študijska komisija Oddelka za fiziko

Ljubljana, 26. julij 2005

PREDLOG ZA DIPLOMSKO DELO
Večanodna fotopomnoževalka kot detektor
scintilacijskih fotonov pri pozitronski emisijski
tomografiji

Ena izmed najbolj učinkovitih modernih diagnostičnih metod je pozitronska emisijska tomografija (PET). Pri tej metodi pacientu v kri vbrizgamo β^+ radioaktivni izotop. Pri razpadu nastali pozitron se v telesu na razdalji < 1 mm anihilira z elektronom, rezultat anihilacija pa sta dva kolinearna žarka γ z energijo enako masi elektrona 511 keV. Če oba fotona zaznamo, vemo, da je njun izvor nekje na daljici zveznici obeh mest detekcije. Z računalniško rekunstrukcijo slike porazdelitev daljic pretvorimo v porazdelitev izvorov, to pa dobi v roke zdravnik.

Kot detektor žarkov γ z energijo 511 keV običajno uporabljamo anorganske kristale. Ti morajo biti dovolj hitri, da v aparaturi ne prihaja do naključnih koincidenč. Tradicionalno scintilacije v kristalu zaznamo z enokanalno fotopomnoževalko. V zadnjih nekaj letih pa se je pokazalo, da bi tudi večanodne fotopomnoževalke zaradi kompaktnosti in zelo majhnega presluha lahko služile kot detektor svetlobe. Zaradi zelo dobre krajevne ločljivosti (vsaka anoda pokriva področje 4.5 mm x 4.5 mm) bi s takim detektorjem lahko sestavili tudi tako imenovano mikro-PET aparaturo za študij fizioloških procesov v miših, na primer pri razvoju novih vrst zdravil.

Diplomska naloga bo obsegala simulacijo odziva aparature za različne vrste in geometrije kristalov, in optimizacijo in izbiro parametrov testne aparature. Prototip sistema, zaporedje nekaj fotopomnoževalk na kristalu, bomo testirali z β^+ radioaktivnim izvorom ^{22}Na . Izmerili bomo izkoristek sistema in krajevno ločljivost. Posebno skrb bomo namenili tistim območjem na površini kristala, ki jih ne pokriva aktivna površina fotopomnoževalk. Meritve bodo potekale v laboratoriju za razvoj detektorjev Odseka za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev (F9) na IJS.

Samo Korpar