

Badanie odporności radiacyjnej detektorów typu PiN-dioda na oddziaływanie z ciężkimi jonami.

Niszczanie detektorów półprzewodnikowych przez promieniowanie jonizujące jest zjawiskiem powszechnie znanym. W szczególności odporności radiacyjne diod- typu PiN, używanych w różnych układach pomiarowych, były przedmiotem badań - w przeszłości. Zbadano reakcję tych detektorów na wysoki strumień kwantów gamma [1], neutronów [2], protonów i elektronów [3]. Stosunkowo mało jest jednak prac przedstawiających skutki oddziaływania strumienia ciężkich jonów z detektorami typu PiN-dioda. W 2004 roku opublikowano wyniki badań uszkodzenia radiacyjnego PiN-diod o grubości 300 μm naświetlanych stosunków lekkimi jonami Li o fluencji w zakresie od 1×10^{12} do $1,83 \times 10^{13}$ jonów/ cm^2 [4].

Trudno jednak znaleźć w literaturze szczegółowe informacje o wpływie uszkodzenia radiacyjnego na własności spektrometryczne detektorów. A to właśnie pogarszanie się jakości widma energetycznego rejestrowanych cząstek wyznacza zakres stosowalności detektora. Jest to szczególnie ważne przy projektowaniu układów detekcyjnych, które mają pracować przy dużych strumieniach cząstek naładowanych.

Ćwiczenie polega na próbie kontrolowanego zniszczenia radiacyjnego detektora typu PiN-dioda o grubości 300 μm , które będzie naświetlane kontrolowanym strumieniem jonów $^{12}\text{C}/^{20}\text{Ne}$ o energii 20 MeV/40 MeV. Uczestnicy będą mieli za zadanie zaobserwować i zanalizować jakościową i ilościową zmianę własności spektrometrycznych detektora typu PiN-dioda pod wpływem naświetlania ich strumieniem ciężkich jonów. Liczbę cząstek padających na detektor będzie kontrolowana przy wykorzystaniu zjawiska rozpraszania Rutherforda.

Bibliografia:

- [1] B. Abi, F. Rizatdinova, Study of the Radiation Hardness Performance of PiN diodes for the ATLAS Pixel Detector at the SLHC upgrade, DOI: 10.5170/CERN-2009-006.390
- [2] V Sopko et al., 2013 JINST 8 C03014
- [3] A. H. Johnston, Radiation Damage of Electronic and Optoelectronic Devices in Space, 4th International Workshop on Radiation Effects on Semiconductor Devices for Space Application, Tsukuba, Japan, October 11-13, 2000
- [4] M. Boscardin et al., Analysis of the radiation hardness and charge collection efficiency of thinned silicon diodes, Nucl. Sci. Symp. Conf. 2 (2004) 904.