

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ДЕТЕКТОРІВ ЖОРСТКОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Коваль П.В., студент; Опанасюк А.С., докторант

Унікальні властивості напівпровідникових детекторів жорсткого випромінювання дозволяють вирішувати завдання не доступні пристроям інших типів. Але в наш час не розв'язана проблема вибору оптимального матеріала для таких детекторів. При опроміненні детекторного матеріалу X - або γ - випромінюванням відбуваються два основні процеси: його поглинання та сепарація електронно-діркових пар, що виникли. Тому оптимальний матеріал повинен характеризуватися: високою густиною ρ_m і середнім атомним номером Z , високими транспортними властивостями вільних носіїв заряду (добутком рухливості на час життя $\mu_{e,h}\tau$), великим питомим опором ρ тощо.

Поглинальна здатність матеріалу визначається добутком $\rho Z^5/\mu$, де μ – молярна маса. Ефективність збирання носіїв заряду залежить від відношення $\lambda/L = \mu_{e,h}\tau \cdot E/L = \mu_{e,h}\tau \cdot \rho \cdot J_T/L$, де λ – довжина пробігу носіїв заряду; L – товщина детектора; E – напруженість електричного поля у приладі; J_T – густина темнового струму. Для порівняння ефективності детекторних матеріалів нами будувалися залежності $\mu_{e,h}\tau\rho$ від $\rho_m Z^5/\mu$.

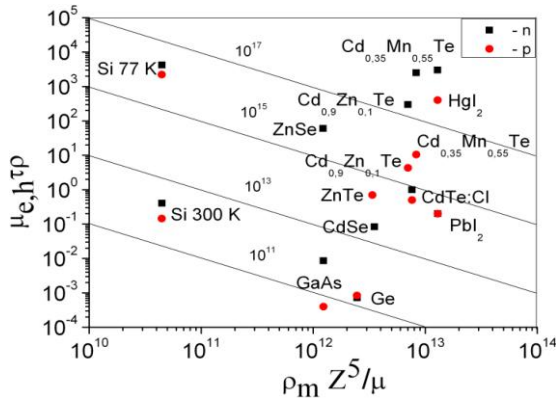


Рисунок 1 – Розрахунок ефективності детекторних матеріалів.

З рис.1 видно, що найкращі детектувальні властивості мають такі матеріали: $Cd_{1-x}Mn_xTe$, HgI_2 , $Cd_{1-x}Zn_xTe$, $ZnSe$, $CdTe$, $ZnTe$, $CdSe$.