

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ: 2016**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2016

### Вплив електронного опромінення на розмірність електронного газу в *n*-InSe

Ковалюк З.Д.<sup>1</sup>, професор; Маслюк В.Т.<sup>2</sup>, завідувач відділом, Мегела І.Г.<sup>2</sup>, провідний інженер, Мінтянський І.В.<sup>1</sup>, старший науковий співробітник; Савицький П.І.<sup>1</sup>, старший науковий співробітник

<sup>1</sup> Інститут проблем матеріалознавства НАН України, Чернівецьке відділення, м. Чернівці

<sup>2</sup> Інститут електронної фізики НАН України, м. Ужгород

Вивчено вплив високоенергетичного (10 MeV) електронного опромінення ( $1 \cdot 10^{14}$ ,  $5 \cdot 10^{14}$ ,  $1 \cdot 10^{15}$  е/см<sup>2</sup>) на електричні властивості шаруватих монокристалів *n*-InSe та їх анізотропію. До та після опромінення виміряно температурні (80÷400 К) залежності коефіцієнта Холла та компонент електропровідності вздовж ( $\sigma_{\parallel c}$ ) та впоперек ( $\sigma_{\perp c}$ ) шарів.

Встановлено, що після *e*-впливу в області 80÷300 К металічний хід  $\sigma_{\parallel c}$  зразків змінився на напівпровідниковий. З ростом флюенсу величина провідності, а також холлівська рухливість електронів вздовж шарів понизилися. При  $\Phi = 1 \cdot 10^{14}$  е/см<sup>2</sup> та  $T \approx 250$  К для  $R_H$  спостерігається максимум, а величина коефіцієнта при низьких температурах менша, ніж для вихідних кристалів. При вищих флюенсах  $R_H$  сильно зростає і екстремум вже не проявляється. Поперечна складова провідності різко знижується з ростом флюенсу опромінення. Як наслідок, при 80 К параметр анізотропії  $\sigma_{\parallel c}/\sigma_{\perp c}$  стає дуже високим і навіть перевищує  $10^6$  для  $\Phi = 5 \cdot 10^{14}$  та  $1 \cdot 10^{15}$  е/см<sup>2</sup>.

Отримані результати пояснені на основі моделі, яка передбачає існування дво- та тривимірних електронів та їх різний вклад до електронного транспорту. Вважається, що результатом опромінення є адсорбція мілких донорів на дефектах упаковки і формування 2D мінізон, а основна  $\gamma$ -область InSe є сильно компенсованою і низькопровідною. При низьких температурах домінує 2D провідність, а подальший ріст *T* приводить до перерозподілу носіїв між зонами.

Високих значень анізотропії електропровідності варто очікувати для зразків, де домінують двовимірні електрони. Зафіксоване зростання  $\sigma_{\parallel c}/\sigma_{\perp c}$  як при опроміненні в цілому, так і з ростом величини флюенсу зумовлене саме визначальним впливом таких носіїв, що не приймають участь у транспорті впоперек шарів.