

УДК 621.315.592, 534.2

Микола Тимочко, Олександр Лоцько, Ярослав Оліх
*Інститут фізики напівпровідників імені В.Є. Лашкарьова НАН України,
м. Київ, Україна*

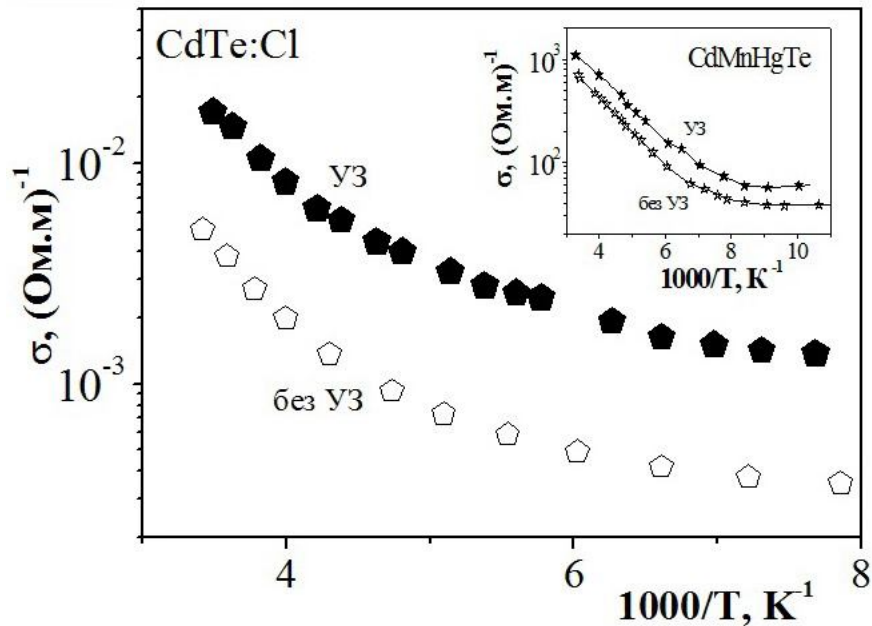
ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ МОНОКРИСТАЛІВ CdTe:Cl

Монокристали телуриду кадмію використовуються у виробництві детекторів та детекторних систем X та γ -випромінювань для радіаційного моніторингу навколишнього середовища [1]. Впродовж останніх десятиліть проводиться дослідження впливів зовнішніх енергетичних чинників на властивості таких напівпровідникових сполук. До активних зовнішніх обробок можна віднести γ -опромінення, термічний відпал, обробку у водні, НВЧ-опромінення [2], ультразвукову (УЗ) обробку [3] та інші види впливу. Вплив таких зовнішніх чинників може призводити до трансформації домішково-дефектних комплексів досліджуваного матеріалу та відповідної зміни його електричних властивостей.

У даній роботі проведено дослідження впливу ультразвуку на електропровідність монокристалічних зразків CdTe:Cl ($N_{Cl}=5 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$). Формування омичних контактів здійснювалось методом термовакуумного напилення за температури 175°C [4]. На першому етапі досліджень зразків CdTe:Cl було проведено тривалу УЗ обробку (60÷150 хв за 320 К на частоті 5÷15 МГц). Але результатів впливу УЗ не виявлено, що може бути пов'язано з надзвичайно швидкими процесами зворотної релаксації дефектної системи кристалів CdTe:Cl до вихідного стану після УЗ обробки. Зауважимо, що вплив подібної УЗ обробки γ -опромінених зразків Si залишався помітним протягом декількох діб і пояснювався дифузійними процесами акустоіндукованої перебудови дефектних комплексів кристалу та їх термодинамічного відновлення до рівноваги [5]. Подібна УЗ обробка інших напівпровідникових сполук – твердих розчинів CdMnHgTe – взагалі викликала залишкові та незворотні зміни електрофізичних характеристик, що, як виявилось, пов'язано з акустостимульованою міграцією атомів ртуті до поверхні зразка [6]. Відомо також, що інтенсивна УЗ обробка зразків CdTe:V теж могла викликати залишкове збільшення фоточутливості матеріалу, яке пояснювалося акустостимульованими процесами дисоціації комплексних дефектів ванадію та дифузії їх компонент до поверхні [3].

При наступних дослідженнях вимірювання електрофізичних характеристик кристалів CdTe:Cl відбувалося в процесі (*in-situ*) дії УЗ навантаження. На рисунку подано результати такого динамічного впливу УЗ навантаження; для порівняння на вставці зображено подібні результати, які отримані для зразка CdMnHgTe [6]. Зауважимо, що динамічні зміни електропровідності під час УЗ навантаження зворотні, і після вимкнення УЗ електрофізичні характеристики повертаються до вихідного стану (без дії УЗ навантаження). З рисунку видно, що під впливом УЗ навантаження зростає величина електропровідності в 3÷4

рази за кімнатних та майже на порядок за низьких температур. У випадку кристалів CdMnHgTe такі зміни пояснювались акустостимульованою генерацією пари ($\text{Hg} - V_{\text{Hg}}$) та її наступною рекомбінацією після вимкнення УЗ.



Таким чином, було встановлено що УЗ навантаження кристалів CdTe:Cl призводить до збільшення електропровідності внаслідок перетворення дефектних комплексів, пов'язаних з Cl та власними дефектами кристалу.

1. Д.В. Корбутяк, С.В. Мельничук, Є.В. Корбут, М.М. Борисик, *Телурид кадмію: домішково-дефектні стани та детекторні властивості* (Іван Федоров, Київ, 2000), 198 с.
2. А.Е. Беляев, Р.В. Конакова, В.Г. Миленин и др., *ЖТФ* **68**, 49 (1998).
3. Л. А. Міщенко Вплив домішки ванадію на дефектоутворення в телуриді кадмію : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фіз.-мат. наук : спец. 01.04.07 "Фізика твердого тіла" / Л. А. Міщенко. –К., 1998. – 15 с.
4. В.І. Хіврич *Ефекти компенсації та проникаючої радіації в монокристалах CdTe*, (Ін-т ядерних досл., Київ, 2010), 122 с.
5. Я. М. Оліх, Н. Д. Тимочко, А. П. Долголенко, *Письма в ЖТФ* **32**, 67 (2006).
6. Я. М. Оліх, С. Е. Остапов, Н. Д. Тимочко, *Укр. фіз. журн.* **50**, 1145 (2005).