

УДК 621.382.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ РОЗСІЮВАННЯ НОСІЇВ ЗАРЯДУ У НІТРИДАХ ІНДІЮ І ГАЛІЮ

Саурова Т. А., Ємельянов М. Г.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: saurowa-ee@iit.kpi.ua, temelianov-ee23@iit.kpi.ua

На сучасному етапі розвитку твердотільної електроніки в фокусі дослідників, технологів, розробників знаходяться багатокомпонентні напівпровідники. У числі перспективних трикомпонентних матеріалів для створення електронних та оптоелектронних приладів і пристроїв знаходиться нітрид індію галію InGaN. Дослідники властивостей матеріалів розглядають InGaN як сплав бінарних напівпровідникових сполук; нітриду індію InN і нітриду галію GaN.

Дослідження процесів розсіювання носіїв заряду в бінарних нітридах є основою визначення кінетичних властивостей електронів у трикомпонентному нітриді InGaN. Для нітридів індію і галію проведено дослідження основних механізмів розсіювання (домішкового і фононного), що визначають електричні властивості матеріалу. На основі аналітичної моделі, запропонованої в [1, 2], визначені температурні залежності зворотних часів релаксації імпульсу при розсіюванні на нейтральних атомах домішки, на іонах домішки, а також для оптичного, акустичного і междолинного розсіювання. Результати моделювання, що проведені при концентрації домішки 10^{23} м^{-3} показали, що обом матеріалам характерно значний вклад розсіювання на нейтральних атомах домішки при температурах нижче 200 К. Найбільше значення сумарного зворотного часу релаксації імпульсу, що склало для нітриду індію $1,3 \cdot 10^{13} \text{ с}^{-1}$, для нітриду галію $4,25 \cdot 10^{13} \text{ с}^{-1}$, спостерігається при температурі 80К і 50К, відповідно. Для зазначеної величини при 300К отримано аналогічне співвідношення; для InN ($7 \cdot 10^{12} \text{ с}^{-1}$) майже в 3 рази менше, ніж для GaN. Чисельний експеримент проведено при вихідних параметрах моделювання, що відповідають експериментальним даним [3]. Аналіз отриманих результатів дослідження типових механізмів розсіювання показав, що у всьому діапазоні температур значення сумарного зворотного часу релаксації імпульсу для InN у декілька разів менше в порівнянні з GaN.

Ключові слова: нітрид індію, нітрид галію, розсіювання.

Література.

- [1] В. О. Москалюк, *Фізика електронних процесів. Динамічні процеси*, Київ: Політехніка, 2004.
- [2] Т. Saurova, D. Kuzmenko, “Research of impulse properties of indium phosphide”, *Вісник НТУУ “КПІ”, Серія приладобудування*, Вип. 54(2), с. 49-52, 2017.
DOI: [10.20535/1970.54\(2\).2017.119530](https://doi.org/10.20535/1970.54(2).2017.119530)
- [3] Ioffe Physico-Technical Institute, “New Semiconductor Materials. Characteristics and Properties”, [Online]. Available: <http://www.ioffe.ru/SVA/NSM/Semicond/>