**Банзак Оксана Вікторівна. Методи та засоби радіаційної модифікації властивостей напівпровідникових матеріалів та приладів : Дис... канд. наук: 05.27.01 - 2009.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Банзак О. В. Методи та засоби радіаційної модифікації властивостей напів провід-никових матеріалів та приладів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.27.01 – Твердотільна електроніка. Захист відбудеться в Одеському національному політехнічному університеті, м. Одеса, 2009 р.  Дисертацію присвячено створенню та удосконаленню методів, методик та технологій керування властивостями напівпровідникових матеріалів і приладів твердотільної електроніки за допомогою іонізуючих випромінювань (ІВ). На основі теорії взаємодії ІВ з твердим тілом обрані як засіб керування (модифікації) швидкі електрони і нейтрони, гамма-кванти, визначені ефективні джерела їх генерації, розроблені технології опромінення конкретних об’єктів.  В роботі використані такі матеріали, як об’ємні монокристали та епітаксійні шари кремнію, бінарних сполук А2В6, А3В5 та їх тверді розчини. Серед приладів обрані дискретні транзистори, напівпровідникові та гібрідні інтегральні схеми, світлодіоди, лазери інжекційні та з електронним накачуванням енергії тощо.  Розроблено та удосконалено моделі фізичних процесів, що відбуваються в твердому тілі при дії ІВ, залежно від типу і вихідних властивостей матеріалів та приладів. На основі цих моделей розроблені методи та методики модифікації приладів твердотільної електроніки. Розроблені рекомендації щодо підвищення стійкості їх параметрів при експлуатації в умовах дії ІВ. | |
| |  | | --- | | Радіаційні методи та засоби керування (модифікації) параметрів приладів твердотільної електроніки можуть стати ефективним важелем прогресу у цій галузі. Для цього в роботі створені чи вдосконалені моделі фізичних процесів впливу ІВ на конкретні нові напівпровідникові матеріали, проведені експериментальні дослідження зв’язку цих впливів з параметрами приладів, розроблені рекомендації практичного застосування результатів щодо керування їх радіаційною стійкістю.  В дисертаційній роботі проведені теоретичні і експериментальні дослідження, що дозволили розв’язати наукове завдання, яке полягає в дослідженні фізичних процесів впливу мікрочастинок з високою енергією (іонізуючих випромінювань) на напівпровідникові матеріали й прилади твердотільної електроніки та оптоелектроніки, розробці науково обгрунтованих методів, методик і технологій керування (модифікації) їхніми властивостями.  Головні наукові і практичні результати роботи полягають у наступному.  1. Підтверджено експериментально і науково обгрунтовано пороговий характер дії  іонізуючого випромінювання (ІВ) на електрофізичні властивості напівпровідникових матерніалів.  Наукова новизна полягає у визначенні граничних значень дози й енергії для певного типу мікрочастинок, при досягненні яких дія іонізуючого випромінювання переходить від модифікації (поліпшення) до деградації (погіршення) властивостей виробів.  2. Удосконалено моделі, що описують процеси зміни електричних і структурних властивостей виробів під дією іонізуючих випромінювань.  Наукова новизна полягає в тому, що одна з моделей спрощує розрахунок змін концентрації носіїв заряду при відомих характеристиках радіаційних дефектів. Друга модель забезпечує більшу адекватність описання процесу каскадного розмноження в кристалі радіаційних дефектів. На її основі розроблена методика розрахунку утворення й умов відпалу радіаційних дефектів в одно- і багатокомпонентних монокристалах.  3. Науково обгрунтовано причини різної радіаційної стійкості властивостей об'ємних монокристалів і системи епітаксійних шарів з підкладкою.  Наукова новизна результатів даних досліджень полягає у можливості урахування залежності радіаційної стійкості об’ємних монокристалів і епітаксійних шарів від співвідношення їхніх властивостей.  4. Визначені деякі нові фізичні процеси й механізми, що забезпечують радіаційну модифікацію властивостей напівпровідникових дискретних приладів і інтегральних мікросхем.  Наукова новизна полягає в обгрунтуванні причин різної радіаційної стійкості активних і пасивних елементів, що входять до складу мікросхем. В основі таких розходжень лежать механізми радіаційної модифікації електричних і структурних властивостей кремнію.  5. Знайшли подальший розвиток теоретичні і експериментальні методи дослідження фізичних явищ і механізмів радіаційної модифікації приладів оптоелектроніки на основі твердих розчинів сполук груп А2В6, А3В5. На цій підставі удосконалено модель процесів радіаційної модифікації властивостей фоторезисторів на основі Cd1-хHgхTe.  6. На основі отриманих наукових результатів запропоновано методику вибору типу і режимів опромінення дискретних та інтегральних приладів, фоторезисторів, лазерів з метою керування (модифікації) та досягнення необхідної радіаційної стійкості їх параметрів.  Таким чином, сукупність отриманих у дисертації нових наукових результатів, їх наукова та практична значимість дозволяють вважати, що сформульоване вище наукове завдання вирішено, а мета дослідження досягнута. | |