**Сидорець Ростислав Григорович. Вплив структури базової області і контактів на характеристики інжекційних фотодіодів: дис... канд. техн. наук: 05.12.20 / Одеська національна академія зв'язку ім. О.С.Попова. - О., 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Сидорець Р.Г.** Вплив структури базової області і контактів на характеристики інжекційних фотодіодів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.20 – оптоелектронні системи. – Одеська національна академія звязку ім. О.С.Попова, Одеса, 2004.  Дисертація присвячена актуальним питанням удосконалення характеристик оптоелектронних елементів прийому та реєстрації випромінювання на базі нових науково-технічних рішень і розробці нових типів інжекційних фотодіодів.  Одержав подальший розвиток метод підвищення фоточутливості діодів шляхом реалізації внутрішнього інжекційного підсилення. Розроблено критерії оцінки фотоелектричного інжекційного підсилення в області “домішкового” та “власного” поглинання випромінювання.  Отримані аналітичні вирази для розрахунку характеристик на основі неоднорідно-легованих та варизонних напівпровідників. Використанням базових матеріалів з неоднорідною структурою можна досягти значного підвищення фоточутливості ІФД.  Досліджено умови та механізми реалізації фотоелектричного інжекційного підсилення в поверхнево-барєрних структурах при досягненні досить високого рівня інжекції з контакту метал-напівпровідник. Одержані та досліджені інжекційні фотодіоди на основі Ni-Si:Au-ПБС. | |
| |  | | --- | | 1. Проведені дослідження, спрямовані на удосконалення фотоприймачів з інжекційним підсиленням, призначених для використання в оптоелектронних системах, виявили ряд закономірностей, аналіз яких дозволяє стверджувати, що сформульована в роботі мета може вважатися досягнутою. При виконанні роботи використовувалися коректні і достовірні методи досліджень. Розроблені методи і пристрої можуть бути впроваджені в промисловості і в навчальному процесі. 2. Струми, які протікають крізь *p*-Ge:Hg-діоди з *d*/*L >*1 , визначаються дрейфом носіїв заряду в обємі напівпровідника, внаслідок чого реалізується степенева залежність темнового струму та струмової фоточутливості від прикладеної напруги. Інжекційне підсилення при домішковому освітленні реалізується у ІФД за рахунок безпосереднього впливу світла на біполярну дрейфову рухливість, тобто є параметричним. 3. Коефіцієнт фотоелектричного підсилення ІФД дорівнює добутку коефіцієнта підсилення еквівалентного резистору та коефіцієнту підсилення струмів неосновних носіїв заряду. Це дозволило створити фотоприймачі з відносним коефіцієнтом підсилення *К* = 10…100 для ІЧ-області спектра (l= 8…12 мкм) зі струмовою чутливістю *S*i= 2 А/Вт при *Т* = 77 К та детектуючою спроможністю *D*\* = 1010 см Гц1/2 Вт–1, що відповідає параметрам найкращих зарубіжних аналогів. 4. Наявність польового МДП-електрода на боковій поверхні бази дозволяє збільшити фоточутливість ІФД. Можливість збільшення детектуючої спроможності *D*\* при цьому повязана з тим, що найбільша величина *S*i припадає на область напруг, де генераційно-рекомбінаційні шуми структури малі. 5. Неоднорідне легування бази та наявність градієнта ширини забороненої зони в базі *p-i-n*-діода приводять до появи вбудованих квазіелектричних полів, впливаючих на розподіл нерівноважних носіїв заряду. 6. В результаті дослідження ІФД на основі неоднорідно-легованих і варизонних напівпровідників установлено, що:   а) максимальний вплив на вид вольт амперної характеристики і коефіцієнт фотоєлектричного підсилення на степеневій (*I* *V*2) ділянці ВАХ визначає неоднорідний розподіл глибокої домішки. Крутизна ВАХ зростає, якщо концентрація домішки мінімальна біля інжектуючого *n*-*i*(*p*)-переходу;  б) найбільш сильний вплив вбудованих полів проявляється при малих напругах зовнішнього зміщення. Такі структури поряд з високим коефіцієнтом інжекційного підсилення мають велику детектуючу спроможність *D*\*;  в) вбудовані поля впливають на час прольоту інжектованих носіїв заряду; зменшення цього часу збільшує фоточутливість діодів;  г) використання як бази ІФД варизонних напівпровідників дозволяє одержувати діоди з можливістю перебудови (при зміні рівня інжекції) спектральної характеристики, що розширяє функціональну спроможність фотоприймачів;  д) спектральною характеристикою ІФД можна керувати магнітним полем внаслідок прояву гальвано-магнітно-рекомбінаційного ефекту.  7. Дослідженням інжекційних поверхнево-барєрних структур установлено, що:  а) високого рівня інжекції для структур Ni-Si:Au можна досягти створенням діелектричного прошарку між металом та напівпровідником, створенням інверсійного шару біля поверхні кремнію та підвищенням питомого опору вихідного матеріалу;  б) реалізовано інжекційне підсилення фотоструму в Ni-Si:Au-ПБС. Найбільше підсилення припадає на область довжин хвиль l= 1,25…2,25 мкм і може досягати 15 та більше  в) лазерний відпал забезпечує перебудову довгохвильової межі спектральної чутливості (по зворотньому струму) Mo-Si-діодів порядку 50%;  г) варіант керування струмовою характеристикою фоточутливості ПБС шляхом анізотронного стискання дозволяє працювати в режимі гасіння фотоструму та підвищувати детектуючу спроможність *D*\* фотоприймача. | |