

## РЕФЕРАТ

Роботу викладено на 108 сторінках, вона містить 6 розділів, 33 ілюстрації, 22 таблиці і 23 джерела в переліку посилань.

Об'єктом дослідження стали кремнієві фототранзистори, що працюють у схемі зі спільним емітером.

Предмет роботи – дослідження властивостей та особливостей пробою колекторного переходу фототранзисторів.

Метою роботи є розробка фізико – математичної моделі колекторного переходу фототранзистора.

В першому розділі подано загальні теоретичні відомості, що стосуються електрон – фотонної взаємодії в напівпровідниках , та в кремнії зокрема.

В другому розділі роботи проведено аналіз роботи фототранзисторів та їх конструкційні методи виготовлення.

В третьому розділі наведені загальні поняття стосовно лавинного пробою у р – n переході, а також необхідні теоретичні відомості з теорії іонізаційних інтегралів.

В четвертому розділі наведено розроблену фізико – математичну модель пробою.

В п'ятому розділі наведено теоретичні та практично отримані данні по колекторному переходу та їх порівняння.

Шостий розділ присвячено розробці стартап – проекту .

## РОБОТА ФОТОТРАНЗИСТОРУ В УМОВАХ ЗМІНИ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

## ABSTRACT

The work presented on 108 pages consists of 6 parts, 33 figures, 22 table and 23 sources in the list of references.

The object of the research was silicon phototransistor operating in the circuit with common emitter.

The subject of work - study the properties and features the collector junction breakdown of phototransistors.

The aim is to develop physical - mathematical model collector junction of phototransistor.

The first chapter provides general theoretical information regarding the electron - photon interaction in semiconductors, and silicon in particular.

In the second section of the analysis of phototransistors construction and their methods of manufacture.

In the third part shows general information about avalanche breakdown at the p - n junction and the necessary theoretical knowledge about ionization integrals.

The fourth section provides developed physical - mathematical model.

The fifth chapter provides the theoretical and practical data obtained on the collector junction and their comparison.

The sixth section is devoted to the development of a startup project.

THE PHOTOTRANSISTOR OPERATION IN THE  
CONDITIONS OF EXTERNAL ENVIRONMENT

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. З.Ю.Готра. Фізичні основи електронної техніки. Львів, Видатництво «Бескид Біт» 2004.
2. В.А. Володин , М.Д. Ефремов , А.Г. Черков . Исследование электрон-фононного взаимодействия в нанокристаллах кремния n-типа с применением спектроскопии комбинационного рассеяния света. Физика твердого тела, 2008, том 50, вып. 5.
3. Г.С. Ландсберг. Загальний курс фізики. Оптика. Москва 1976
4. В.О.Москалюк. Фізика електронних процесів. Динамічні процеси. Київ «Політехніка» 2004.
5. Булярський С.В., Жуков А.В., Игошина А.А. Воздействие электрон-фотонного взаимодействия на обратные ВАХ р-п переходов. Журнал «Вестник ОГУ» №3(164)/март 2014
6. U. Fano. Phys. Rev. 124, 1866 (1961).
7. M. Chandrasekhar, J.V. Renucci, M. Cardona. Phys. Rev. B 17,1623 (1978).
8. М.Д. Ефремов, В.А. Володин, С.А. Аржанникова, С.А. Кочубей, В.Н. Уласюк. Письма в ЖТФ 31, 86 (2005).
9. V. Pailard, P. Puech, M.A. Laguna, R. Carles. J. Appl. Phys. 86, 921 (1999).
10. В.М. Бейлин, Ю.Х. Векилов, О.М. Красильников. ФТТ 12, 684 (1970)
11. И.В.Грехов, Ю.Н. Серезкин. Лавинный пробой р – п перехода в полупроводниках. Ленинград, «Энергия», Ленинградское отделение 1980.
12. А.Амброзяк. Конструкция и технология полупроводниковых фотоэлектрических приборов. «Советское радио» Москва 1970.
13. Кэррол Дж. СВЧ-генераторы на горячих электронах. – М.: Мир.1972

14. Hauser J.R., Wortman J.J. Some effects of mechanical stress on the breakdown voltage of p-n junctions. J.Appl.Phys., 1966, v.37
15. Келдыш Л.В. К теории ударной ионизации в полупроводниках. – ЖЭТФ, 1965, т.48.
16. Baraff G.A. Distribution functions and ionization rates for hot electrons in semiconductors. – Phys. Rev., 1962, v.128.
17. Wold P.A. Theory of electron multiplication in Si and Ge. – Phys. Rev., 1954, v.95.
18. Ghosh R., Roy S.K. Effect of electron – electron interactions on the ionization rate of charge carriers in semiconductors. – Solid-State Electr., 1975, v.18.
19. Шошли В. Проблемы, связанные с р-п переходами в кремнии. – УФН, 1962, т.77.
20. Кузьмин В.А., Крюкова Н.Н., Кюрегян А.С. О критерии лавинного пробоя полупроводников. – ФТП, 1974, т.8.
21. Вул Б.М., Шотов А.П. Об ударной ионизации в кремниевых р-п переходах. – В кн. Физика твердого тела Ч.1. – Из-во АН СССР, 1959.
22. Кюрегян А.С. Исследование ударной ионизации и лавинного пробоя в высоковольтных р-п переходах/ Автореф. дис. на соиск. учен. степени. канд. техн. наук. – М.:1975(ВЭИ имени В.И.Ленина
23. Борисов О.В. Основи твердотільної електроніки: навч. посіб./ О.В. Борисов; за ред. Ю.І.Якименка. – К.:Освіта України, 2011.