

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
Кафедра дискретной математики и алгоритмики

Аннотация к магистерской диссертации

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ АЛГОРИТМОВ ЧИСЛЕННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК НАНОСТРУКТУР МЕТАЛЛ-
ОКСИД-ПОЛУПРОВОДНИК С ОДИНОЧНЫМ ДОНОРОМ**

Ломакин Максим Евгеньевич

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук,
доцент С. В. Лемешевский

2016

Реферат

Магистерская диссертация, 41 страниц, 11 рисунков, 11 источников.

СТАЦИОНАРНОЕ УРАВНЕНИЕ ШРЁДИНГЕРА, МЕТОД КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР ЭЛЕКТРОНА

Объект исследования – модель поведения донорного электрона, вблизи наноструктуры металл-окисел-полупроводник под действием электрического поля.

Цель работы – применить метод конечных разностей для решения стационарного уравнения Шрёдингера, проанализировать поведение электрона.

Дано общее описание задачи моделирования характеристик наноструктур металл-окисел-полупроводник, а также актуальность этой темы. Была поставлена дифференциальная задача для уравнения Шрёдингера для случая, когда наноструктура помещена в заземленный экран, и случае его отсутствия. Также была поставлена дифференциальная задача для определения потенциала поля, созданного металлическим затвором.

Была разработана и реализована на языке Python разностная схема аппроксимирующую поставленную задачу. Для построенной схемы было проведено исследование свойств локальной аппроксимации.

В работе были проведены исследования и построены зависимости энергии донорного электрона от потенциала на затворе в случае бесконечно удаленного донора, бесконечно малой толщины окисла и отличной от нуля. Также в работе было проанализировано влияние расчетной области для задачи нахождения потенциала на результаты моделирования.

Abstract

Master thesis, 41s pages, 11 images, 11 sources.

STATIONARY EQUATIONS OF SCHRODINGER, FINITE DIFFERENCE METHOD, THE ELECTRON ENERGY SPECTRUM

Object of research – a model of behavior of an electron donor, near the nanostructure metal-oxide-semiconductor under the influence of an electric field.

Purpose – to apply the finite difference method for the solution of the stationary Schrödinger equation to analyze the behavior of the electron.

A general description of modeling problem of nanostructures metal-oxide-semiconductor, and the relevance of the topic. Differential problem for the Schrödinger equation has been formulated for a case when the nanostructure is placed in the grounded shield, and in the case of his absence. Also differential problem of determining the potential field created by a metal gate has been formulated.

Difference scheme approximating the problem has been developed and implemented in Python. For constructed scheme the local approximation properties has been carried out a study.

In this work I was studied and built dependence on the energy potential of the electron donor by the potential of the gate in the case of an infinitely distant donor, infinitesimal thickness of the oxide and non-zero. Also it was analyzed the effect of the computational domain of finding potential problem to the simulation results.