|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1. Основные задачи моделирования элементов ИС**  1) исследование физики процессов, протекающих в элементах ИС  2) исследование новых конструктивно-технологическ вариантов элементов ИС и экстрем режимов их работы  3) определение параметров эквивалентных эл. схем  4) осуществление связи с др. этапами проектирования ИС | **9. Эффекты сильного легирования (ЭСЛ)**  1) эффект сужения ширины запрещенной зоны (СШЗЗ)  2) вырождение носителей  **10. Что называется непрерывной ДДМ?**  ФСУ со вспомогательными соотношениями и граничными условиями | **3. Основные подходы к синтезу моделей**  1. – физические допущения с огрублением по пространству, времени и в результате статистического усреднения  2.− использование различных модельных зависимостей для параметров моделей  3 − аппроксимации о характере поведения искомых функций | **4. Базовое приближение в основе первого подхода**  1) времени релаксации  2) группировка носителей в макрочастицы  3) гидродинамическое  4) квазигидродинамическое  5) диффузионно-дрейфовое  **2. Общие подходы к описанию явлений переноса**  1) полуклассический  2) квантовомеханический |
| **5. Классы моделей в рамках полуклассического подхода**  1) кинетические модели  2) методы Монте-Карло частиц  3) гидродинамические модели  4) квазигидродинамические модели  5) диффузионно-дрейфовые модели (ДДМ)  6) комбинированные модели | **11.Группы параметров, входящих в исходные данные**  1) конструктивно-технологические  2) электрофизические  3) управляющие воздействия  **13.Физико-топологическая модель (ФТМ)** – модель элемента, параметрами которой являются технологические и электрофизические параметры | **7.Сущность 3-го подхода**   |  |  | | --- | --- | | Уровень | Составляющие | | Среда | 1.дискретная  2.непрерывная | | Способ построения | 1) физический  2) формальный | | Вид модели | 1.распределённая  2.с сосредоточен параметрами | | Разновидность модели | 1) электрическая  2) физико-топологическая  3) макромодель | | **8.Что входит в ФСУ?**  1.Уравнения непрерывности электронов и дырок  2.Уравнение Пуассона  3.Уравнения переноса для плотностей токов электронов и дырок  **6. Пути синтеза моделей в рамках 2-го подхода**  1) ”строгий”, состоящий в создании гибридных моделей  2) феноменологический |
| **18.Физические предположения,использ при построении интегрального соотношения Гуммеля.**  1.Квазиравновесное предположение.  2.Отсутствует рекомбинация.  3.Ток от Э к К не зависит от координаты.  4.Постоянство подвижности в базе. | **16. Инжекционная (передаточная) модель Эберса-Молла** | **14. Электрическая модель (ЭМ)** - модель элемента, аналоговыми компонентами которой являются диоды, источники тока, напряжения, сопротивления, емкости и индуктивности или их сочетания  **15.Основна ЭМ Эберса-Молла**  D:\Списки\БГУИР\4-2\Моделирование ППиЭИМ, Абрамов\КР\КР12\1.JPG | **12. Физические предположения,используем при построении модели Эберса-Молла**  1.Отсутствуют омические падения напряжения в областях Э,Б,К  2.Низкий уровень инжекции  3.Рекомбинация-генерация происходит в нейтральных областях.  4.Закон рекомбинации-генерации – линейный  5.Подвижность и время жизни постоянны по областям прибора |
| **21.Основные участки ВАХ БТ**  1) Область малых токов  2) Область идеальных токов  3) Область среднего уровня инжекции  4) Область высокого уровня инжекции  **22.Основные эффекты ВУИ**  1) Эффект Вебстера  2) Эффект Кирка  **23. Учет эффекта Кирка при моделировании БТ**  ВУИ у коллектора влияет на толщину нейтральной базы W.  **24.Эффекты модуляции ширины базы**  1) эффект Эрли 2) эффект Кирка | **26. Основные области зависимости коэффициента от**  D:\Списки\БГУИР\4-2\Моделирование ППиЭИМ, Абрамов\КР\КР12\4.jpg  **25. Основные параметры качества БТ**  1.коэффициент передачи (усиления) в схеме с ОЭ  2.Граничная частота ,  3.число Гуммеля G | 17.**Модифицированная ЭМ Эберса-Молла**  D:\Списки\БГУИР\4-2\Моделирование ППиЭИМ, Абрамов\КР\КР12\2.JPG  **19. Интегральное соотношение Гуммеля (n-p-n)** | **20. Электрическая модель Гуммеля-Пуна**  **E:\БГУИР\8 сем\абрамов\КР\КР12\3.JPG** |
| **29. Две группы электрических моделей БТ**  1) линейные для анализа переходных и частотных характеристик на малом сигнале  2) нелинейные для анализа переходных процессов на большом сигнале и статистических режимов | **30. Классификационные признаки ДФТ моделей**  1) класс-ДДМ;  2) вид-распределенная;  3) разновидность-физико-топологическая. | **31. Подходы используемые при решении нелинейных алгебраических уравнений ДФТ моделей**  1- полная сис-ма нелинейных ур-ний решается одновременно с использ метода Ньютона или его модификаций  2- предварительно осущ-ся разбиение на подсистемы, в которых выделяются векторы неизвестных, а затем они решаются последовательно методом нелинейно векторной релаксации. | **32. Метод Ньютона**  Матричный вид:    K=0,1,2… k-номер итерациии метода Ньютона. Матрица - матрица Якоби |
| **33. Метод Гумеля**  1) задается начальное приближение ϕ, n, p по структуре анализируемого элемента  2) рассчитываются значения рекомбинации R при фиксированных n, p, ϕ  3) решаются уравнения непрерывноти для электронов и дырок относительно p и n при фиксированных ϕ и R  4) находится поправка δϕ посредством решения линеаризованного уравнения Пуассона при фиксированных ϕ, n, p, R  5) улучшается старое значение ϕ по формуле ϕ = ϕ + δϕ  6) п.п. 2 − 5 повторяются до требуемой сходимости | **34.Блок-схема расчёта статистических характеристик БТ**  1. Задание исходных данных  2. Построение стеки, задание начального приближения  3. Построение ДФТ модели  4. Решение уравнений ДФТ модели  Нет  5. Сходимость?  Да  6. Вычисление токов  7. Вычисление параметров | **27. Зависимость граничной частоты от режима БТ**  где время задержки носителей, протекающих от эмиттера к коллектору  D:\Списки\БГУИР\4-2\Моделирование ППиЭИМ, Абрамов\КР\КР12\5.jpg | **28. Эффекты II порядка БТ**  1) эффекты высокого уровня инжекции (эффекты Вебстера и Кирка)  2) эффект Са-Нойса-Шокли  3) эффекты, определяемые сильным легированием (вырождение и сужение ширины запрещенной зоны) и токами рекомбинации Оже  4) эффект Эрли  5) омическое падение напряжения в коллекторе  6) эффекты, связанные с двумерностью: а) эффект оттеснения эмиттерного тока, б) боковая инжекция из эмиттера; в) растекание токов в коллекторе  7) эффекты, связанные с трехмерностью  8) паразитные эффекты |
| **ИЗ МОНОГРАФИИ:**  **90-е:**  **1. Существующие теоретические модели плотности квантовых состояний**  1) Моргана (для плотности квантовых состояний примесной зоны)  2) Бонч-Бруевича и Кэйна (для случая очень больших концентраций примесей)  **2. Эмпирические модели сужения ширины запрещённой зоны (СШЗЗ)**  1) Вольфсона-Субашиева  2) Ланьона-Тафта  3) Слотбума-де Грааффа  **5. Основные математические свойства ДФТ-моделей (разностных схем)**  1) Согласованность 2) Сходимость  3) Устойчивость 4) Аппроксимация  5) Консервативность 6) Эффективность | **3. Уравнения макроскопич модели диэлектрика**  1) Уравнение Пуассона  2) Уравнения непрерывности для положительно и отрицательно заряженных ионов в диэлектрике  **4. Основные этапы (уровни) процесса построения и реализации ДФТ-моделей элементов ИС**  1) Построение непрерывной модели  2) Построение дискретной модели  3) Реализация дискретной модели  4) Обработка результатов моделирования  5) Оценка адекватности моделирования | 35. **Подходы, используемые при расчёте параметров эквивалентных схем на основе ДФТ-моделей**  1) Моделирование прямых измерений параметров ЭМ с помощью вычислительного эксперимента на основе ДФТ модели  2) Вычисление параметров ЭМ на основе распределений n, p, , ВАХ, α, β и др., определённые с помощью ДФТ модели  3) С применением оптимизационных методов  **37. Принцип, используемый при построении упрощённых моделей И2Л-элементов**  Принцип суперпозиции | **36. Специфика моделирования мощных БТ**  1) необходимо учитывать неравномерность распределения температуры Т по структуре элемента вследствие протекания больших токов  2) необходимо учитывать процессы ударной ионизации с целью описания работы БТ в областях лавинного и вторичного пробоя.  **38. Упрощённые подходы, использованные при моделировании И2Л-элементов**  1) Многосекционный  2) Квазимногомерный |
| **99-е:**  **1. На чём базируются общие квантово-механические формализмы для описания процессов переноса?**  1) Уравнение Шрёдингера для волновых функций  2) Уравнение Лиувилля для матрицы плотности  3) Использование функций Грина 4) Применение функции распределения Витнера  5) Феймановский интеграл по траекториям | **2.Целесообразные диапазоны применения подходов к описанию процессов переноса в полупроводниковых структурах**  1) квантовомеханический -  2) полуклассический – 0,01  **3 Целесообразные диапазоны применения диффузионно-дрейфового приближения** | **4. Основные уравнения универсальной диффузионно-дрейфовой тепловой модели (перечислить, что в них входит)**  1)Уравнение непрерывности для электронов и дырок  2) Уравнение Пуассона  3)Модифицированные уравнения для плотностей токов электронов и дырок  **5.Какие параметры универсальной диффузионно-дрейфовой тепловой модели вводится зависимость от температуры?**  1) Подвижность  2)Собственная концентрация носителей заряда 3) Ширина запрещённой зоны (и её сужения) |  |