|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1. Основные задачи моделирования элементов ИС**1) исследование физики процессов, протекающих в элементах ИС2) исследование новых конструктивно-технологическ вариантов элементов ИС и экстрем режимов их работы3) определение параметров эквивалентных эл. схем4) 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 усреднения2.− использование различных модельных зависимостей для параметров моделей3 − аппроксимации о характере поведения искомых функций | **4. Базовое приближение в основе первого подхода**1) времени релаксации2) группировка носителей в макрочастицы3) гидродинамическое4) квазигидродинамическое5) диффузионно-дрейфовое**2. Общие подходы к описанию явлений переноса**1) полуклассический2) квантовомеханический |
| **5. Классы моделей в рамках полуклассического подхода**1) кинетические модели2) методы Монте-Карло частиц3) гидродинамические модели4) квазигидродинамические модели5) диффузионно-дрейфовые модели (ДДМ)6) комбинированные модели | **11.Группы параметров, входящих в исходные данные**1) конструктивно-технологические2) электрофизические3) 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.дискретная2.непрерывная |
| Способ построения | 1) физический2) формальный |
| Вид модели | 1.распределённая2.с сосредоточен параметрами |
| Разновидность модели | 1) электрическая2) физико-топологическая3) макромодель |

 | **8.Что входит в ФСУ?**1.Уравнения непрерывности электронов и дырок2.Уравнение Пуассона3.Уравнения переноса для плотностей токов электронов и дырок**6. Пути синтеза моделей в рамках 2-го подхода**1) ”строгий”, состоящий в создании гибридных моделей2) 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.**30. Классификационные признаки ДФТ моделей**1) класс-ДДМ;2) вид-распределенная;3) разновидность-физико-топологическая. | **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,К2.Низкий уровень инжекции3.Рекомбинация-генерация происходит в нейтральных областях.4.Закон рекомбинации-генерации – линейный5.Подвижность и время жизни постоянны по областям прибора |
| **21.Основные участки ВАХ БТ**1) Область малых токов2) Область идеальных токов3) Область среднего уровня инжекции4) Область высокого уровня инжекции**22.Основные эффекты ВУИ**1) Эффект Вебстера2) 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 сигнале2) нелинейные для анализа переходных процессов на большом сигнале и статистических режимов | 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 модели2) Вычисление параметров ЭМ на основе распределений n, p, , ВАХ, α, β и др., определённые с помощью ДФТ модели3) С применением оптимизационных методов | **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, ϕ3) решаются уравнения непрерывноти для электронов и дырок относительно p и n при фиксированных ϕ и R4) находится поправка δϕ посредством решения линеаризованного уравнения Пуассона при фиксированных ϕ, n, p, R5) улучшается старое значение ϕ по формуле ϕ = ϕ + δϕ6) п.п. 2 − 5 повторяются до требуемой сходимости | **34.Блок-схема расчёта статистических характеристик БТ**1. Задание исходных данных2. Построение стеки, задание начального приближения3. Построение ДФТ модели4. Решение уравнений ДФТ модели Нет 5. Сходимость? Да6. Вычисление токов7. Вычисление параметров | **27. Зависимость граничной частоты от режима БТ** где время задержки носителей, протекающих от эмиттера к коллекторуD:\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-Шокли3) эффекты, определяемые сильным легированием (вырождение и сужение ширины запрещенной зоны) и токами рекомбинации Оже 4) эффект Эрли5) омическое падение напряжения в коллекторе6) эффекты, связанные с двумерностью: а) эффект оттеснения эмиттерного тока, б) боковая инжекция из эмиттера; в) растекание токов в коллекторе7) эффекты, связанные с трехмерностью8) 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-Субашиева2) Ланьона-Тафта3) Слотбума-де Грааффа**5. Основные математические свойства ДФТ-моделей (разностных схем)**1) Согласованность 2) Сходимость3) Устойчивость 4) Аппроксимация5) Консервативность 6) Эффективность | **3. Уравнения макроскопич модели диэлектрика**1) Уравнение Пуассона2) 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 модели2) Построение дискретной модели3) Реализация дискретной модели4) Обработка результатов моделирования5) Оценка адекватности моделирования | **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.**37. Принцип, используемый при построении упрощённых моделей И2Л-элементов**Принцип суперпозиции**38. Упрощённые подходы, использованные при моделировании И2Л-элементов**1) Многосекционный2) Квазимногомерный |  |
| **99-е:****1. На чём базируются общие квантово-механические формализмы для описания процессов переноса?**1) Уравнение Шрёдингера для волновых функций2) Уравнение Лиувилля для матрицы плотности3) Использование функций Грина 4) Применение функции распределения Витнера5) 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 дырок2) Уравнение Пуассона3)Модифицированные уравнения для плотностей токов электронов и дырок**5.Какие параметры универсальной диффузионно-дрейфовой тепловой модели вводится зависимость от температуры?** 1) Подвижность2)Собственная концентрация носителей заряда 3) Ширина запрещённой зоны (и её сужения) |  |