

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Курсовая работа
По курсу
Полупроводниковые приемники излучения
Моделирование параметров ФР на основе Ge

Москва 2023 г.

Исходные данные:

- Материал - Ge
- температура фоторезистора – 77 К;
- Толщину ФР выбрать самостоятельно, опираясь на литературные данные и/или пояснить заданную величину в письменном виде;
- Время жизни носителей заряда τ выбирается как среднее характерное для данного материала;
- эффективная площадь $A=1 \times 1 \text{ см}^2$;
- скорость поверхностной рекомбинации на освещаемой и тыльной поверхности $s = 1, 10^5, 10^{10} \text{ см/с}$;
- спектральное распределение излучения источника считать близким к излучению АЧТ, температура АЧТ – 2000 К.

Задание:

Этап I (Расчет темновых характеристик ФР)

1. Выбрать и обосновать свой выбор толщины ФР и время жизни основных носителей;
2. Рассчитать темновое сопротивление ФР, построить ВАХ в диапазоне напряжений от -10В до $+10\text{В}$;
3. Построить распределение потока энергии и потока фотонов АЧТ при заданной температуре;

Этап II (Расчет световых характеристик ФР)

1. Построить зависимости коэффициента поглощения от энергии и длины волны падающего излучения.
2. Определить границы длин волн, в которых преобладает равномерное и неравномерное поглощение;
3. Рассчитать среднюю скорость генерации носителей для различного типа поглощения;
4. Рассчитать и построить зависимости эффективного времени жизни (для двух типов поглощения) от скорости поверхностной рекомбинации;
5. Рассчитать сопротивление ФР при наличии падающего излучения, рассчитать во сколько раз оно отличается от темнового;
6. Рассчитать и построить световую ВАХ ФР;
7. Рассчитать интегральную чувствительность.

Этап III (Расчет спектральных характеристик ФР)

1. Рассчитать и построить спектральные зависимости концентрации носителей зарядов от падающего излучения;
2. Рассчитать и построить зависимости фототока от падающего излучения;
3. Рассчитать и построить зависимость токовой чувствительности от падающего излучения;
4. Приняв, ГРШ как основной шум, рассчитать интегральную обнаружительную способность.