

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

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

Москва 2023 г.

### **Исходные данные:**

- Материал – PbS (физическое напыление);
- температура фоторезистора – 300 К;
- Толщина ФР 1.5 мкм;
- Время жизни носителей заряда  $\tau = 300$  мкс;
- эффективная площадь  $A=1 \times 1$  см<sup>2</sup>;
- скорость поверхностной рекомбинации на освещаемой и тыльной поверхности  $s = 1, 10^5, 10^{10}$  см/с;
- спектральное распределение излучения источника считать близким к излучению АЧТ, температура АЧТ – 600 К.

### **Задание:**

#### **Этап I (Расчет темновых характеристик ФР)**

1. Рассчитать темновое сопротивление ФР, построить ВАХ в диапазоне напряжений от  $-10\text{В}$  до  $+10\text{В}$ ;
2. 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.