

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
ФАКУЛЬТЕТ ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Лабораторная работа № 6.11.3  
**Измерение контактной разности потенциалов в  
полупроводниках**

Серебренников Даниил  
Группа Б02-826м

Долгопрудный, 2021 г.

**Цель работы:** определить контактную разность потенциалов (p-n)-перехода в полупроводниковом диоде по результатам измерений температурной зависимости его сопротивления.

## 1 Основные формулы

Контактная разность потенциалов полупроводника при комнатных температурах:

$$\Delta V = \frac{k}{e} \frac{\Delta(\ln R)}{\Delta(1/T)}, \quad (*)$$

где  $k$  – постоянная Больцмана,  $e$  – элементарный заряд,  $R$  – сопротивление полупроводника,  $T$  – его температура.

## 2 Экспериментальная установка

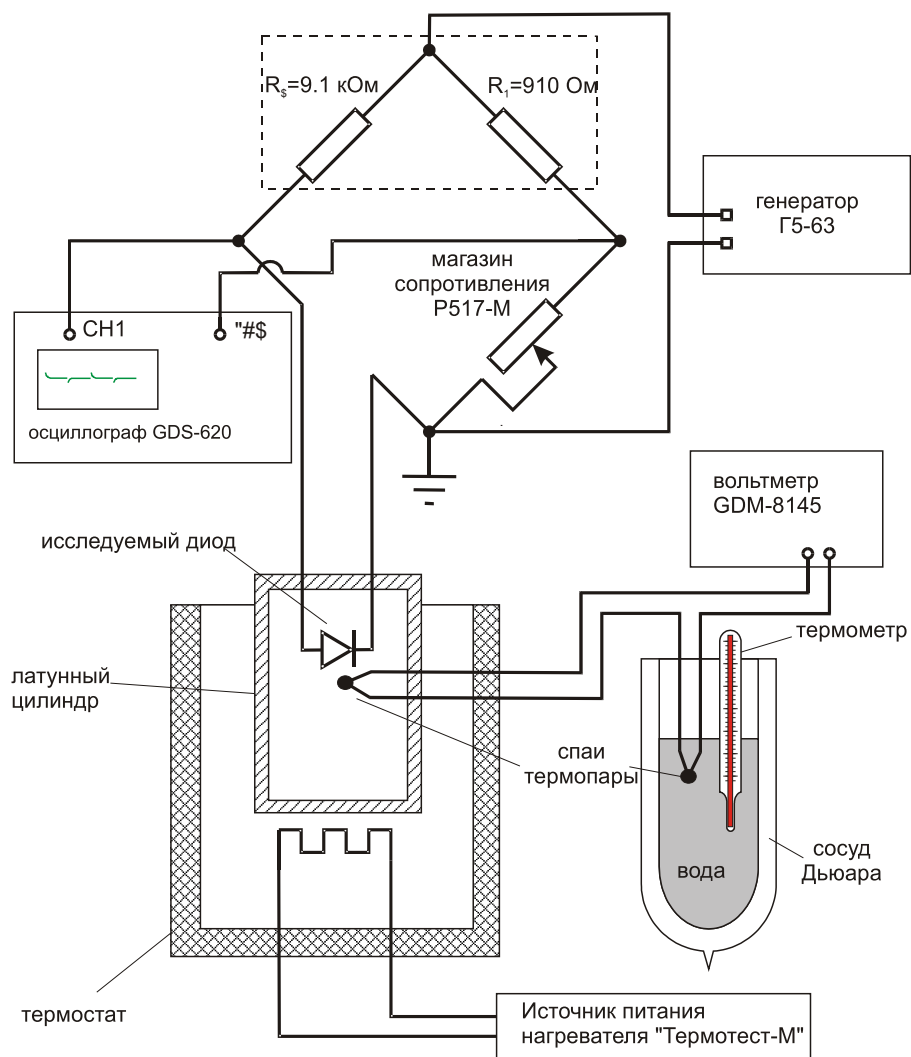


Рис. 1: Схема экспериментальной установки.

### 3 Экспериментальные данные

1. Коэффициент термопары:  $\lambda = 41 \text{ мкВ}/^\circ$ ;
2. Температура термометра:  $t_1 = (24,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ ;
3. Температура воздуха:  $t_2 = (26,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ ;
4. Погрешность вольтметра  $\sigma_V^{(1)} = 10 \text{ мкВ}$ ;
5. Сдвиг нуля вольтметра  $\sigma_V^{(2)} = 10 \text{ мкВ}$ .

Таблица 1: Результаты измерений.

$R_M$ , Ом	$R_g$ , Ом	$V$ , мкВ	$t$ , $^\circ\text{C}$	$T$ , К	$1/T$ , $\text{K}^{-1}$	$\ln R_g$
279,03	2790,3	80	26,0	299,0	0,003345	7,93
125,05	1250,5	440	34,7	307,7	0,003250	7,13
90,04	900,4	630	39,4	312,4	0,003201	6,80
60,57	605,7	870	45,2	318,2	0,003142	6,41
50,38	503,8	1020	48,9	321,9	0,003107	6,22
41,63	416,3	1230	54,0	327,0	0,003058	6,03
22,94	229,4	1640	64,0	337,0	0,002967	5,44
18,93	189,3	1880	69,9	342,9	0,002917	5,24

## 4 Обработка результатов

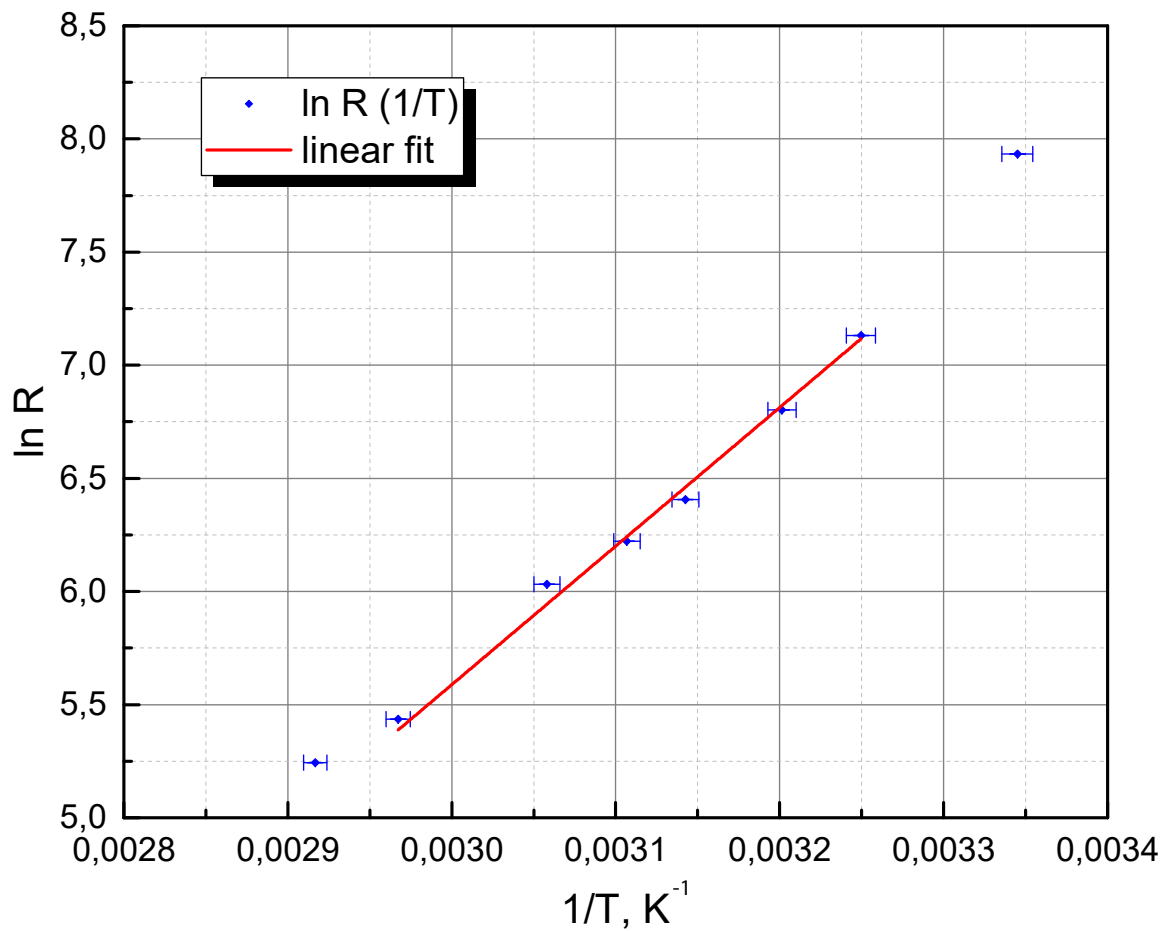


Рис. 2: Зависимость  $\ln R$  от  $1/T$ .

Наклон прямой есть  $(6200 \pm 200)$  К. Применяя формулу (\*), получаем  $\Delta V = (534 \pm 17)$  мВ.

## 5 Обсуждение результатов и выводы

Определили контактную разность потенциалов (p-n)-перехода в полупроводниковом диоде  $\Delta V = 534$  мВ с относительной погрешностью в 3% по результатам измерений температурной зависимости его сопротивления.