

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Реферат

СЕМЕСТРОВЫЙ ОБЗОР ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ "ВАКУУМНАЯ
ЭЛЕКТРОНИКА"

выполнили студенты 852 группы ФФКЭ

Андреев Георгий
Анисимов Михаил
Бурков Александр

1 Термоэлектронный диод

1.1 Цель работы

- Изготовление вакуумного диода;
- Измерение Вольт-Амперной характеристики диода
- Экспериментальная проверка справедливости формулы Ричардсона-Дэшвина и уравнения Чайлда-Ленгмюра

1.2 Лабораторная установка

Схема лабораторной установки для исследования характеристик термоэлектронного диода приведена на рис. 1.

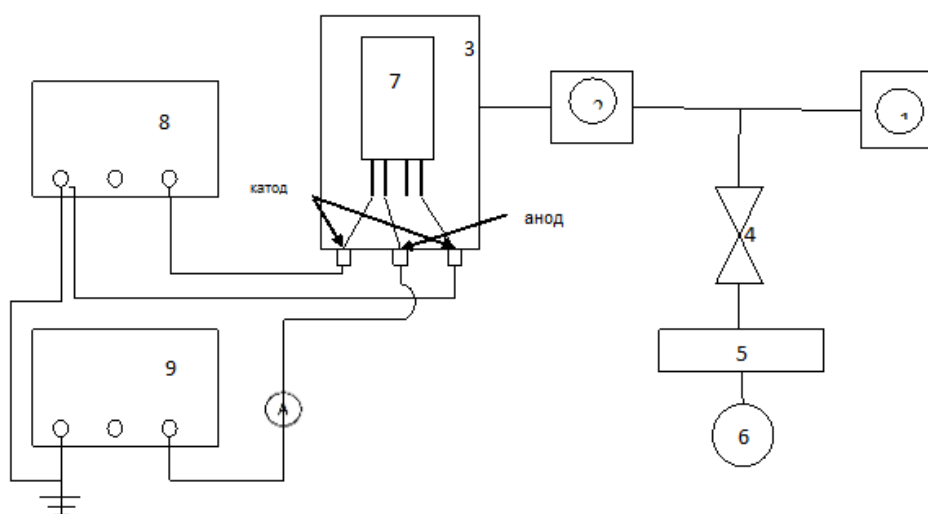


Рис. 1: схема лабораторной установки

1. Форвакуумный насос
2. Турбомолекулярный насос
3. Вакуумная камера
4. Клапан с электрическим управлением
5. Измерительная насадка
6. Фильтр входящего воздуха
7. Диод
8. Источник питания НУ 3010Е
9. Вольтметр GPR-30H100

1.3 Выполнение работы

1. Осуществляем прогревание катода, параллельно снимая зависимость напряжения накала от тока накала. График зависимости приведён на рисунке 2. График зависимости сопротивления от прикладываемой мощности представлен на рисунке 3
2. Найдём зависимость температуры катода от тока накала. Температуру катода найдём из линейного приближения. Для теоретического графика зависимости температуры катода, используя закон Стефана-Больцмана.
Сравнение двух графиков представлено на рисунке 4.

3. Построим графики зависимости анодного тока от анодного напряжения в координатах $\lg(I_A)$ от $\lg(U_A)$ при различных значениях тока накала (рисунок 5-14)

По разным сериям экспериментов определим первеанс (g), отношение заряда электрона к массе (e/m) и эффективность катода (η). Полученные значения представлены в таблице 1.

Таблица 1: Данные по разным сериям экспериментов

I, A	U, B	b	g	$e/m, 10^{-11}$	$\eta, \%$
2.4	3.7	-1.5	$3.13 \cdot 10^{-6}$	0.8	26.3
2.5	3.9	-1.39	$3.98 \cdot 10^{-6}$	1.3	23.8
2.6	4.1	-1.31	$4.88 \cdot 10^{-6}$	1.95	22.2
2.7	4.5	-1.18	$6.5 \cdot 10^{-6}$	3.45	20.4
2.8	4.7	-1.16	$6.84 \cdot 10^{-6}$	3.84	19.2
2.9	5.0	-1.14	$7.11 \cdot 10^{-6}$	4.13	18.2
3.0	5.3	-1.12	$7.65 \cdot 10^{-6}$	4.78	18.2

1.4 Вывод

В ходе лабораторной работы

1. Выполнен монтаж термоэлектронного диода
2. Изучены основные характеристики диода: первеанс и эффективность;
3. Экспериментально подтверждены закономерности ВАХ диода: При насыщении справедлив закон Ричардсона-Дэшмана, при больших токах накала выполняется закон Чайлда-Ленгмюра
4. Снята зависимость нагрева катода от приложенного тока. Зафиксировано её совпадение с теоретической, посчитанной по формуле Стеффана-Больцмана.

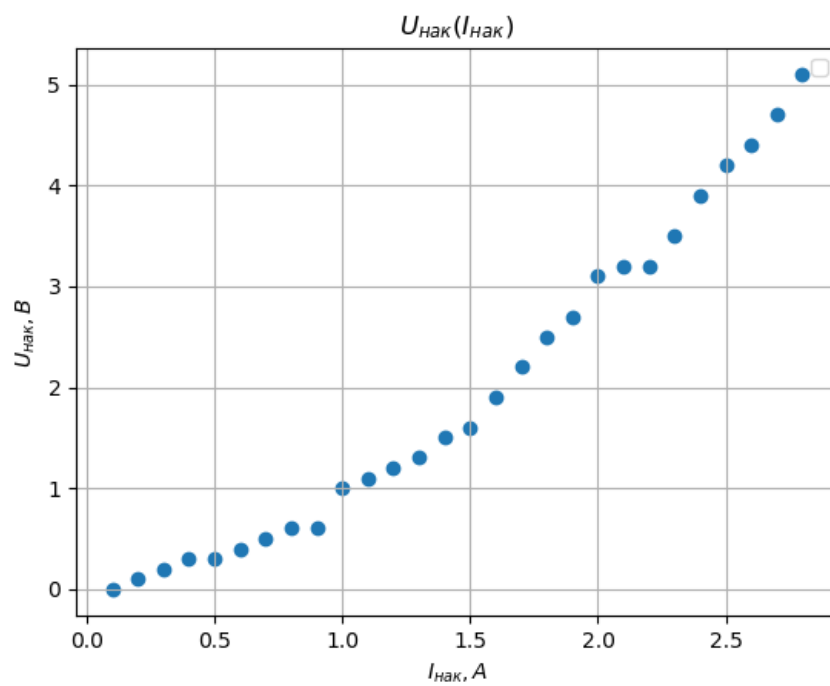


Рис. 2: Зависимость напряжения накала от тока накала

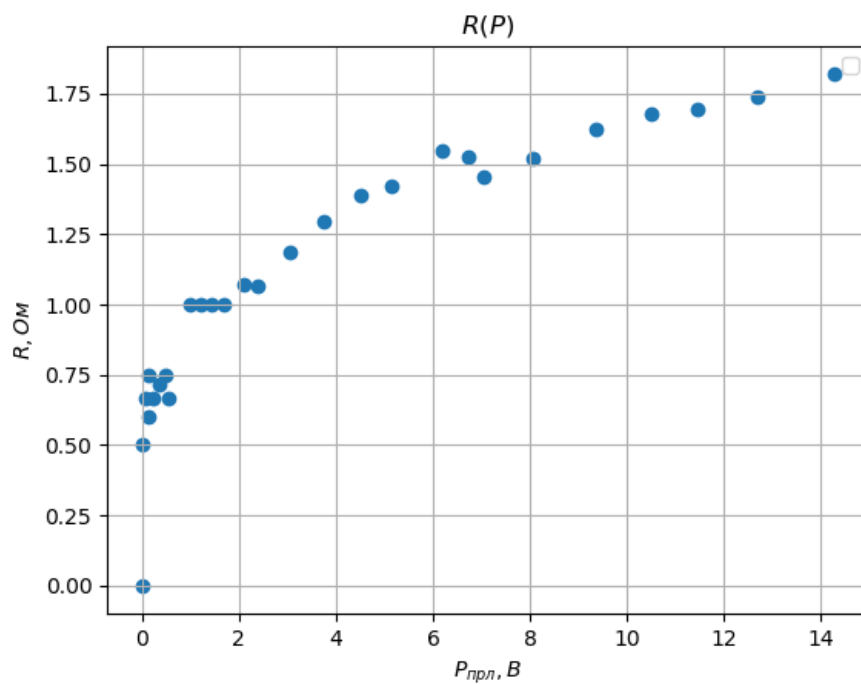


Рис. 3: Зависимость сопротивления катода от приложенной мощности

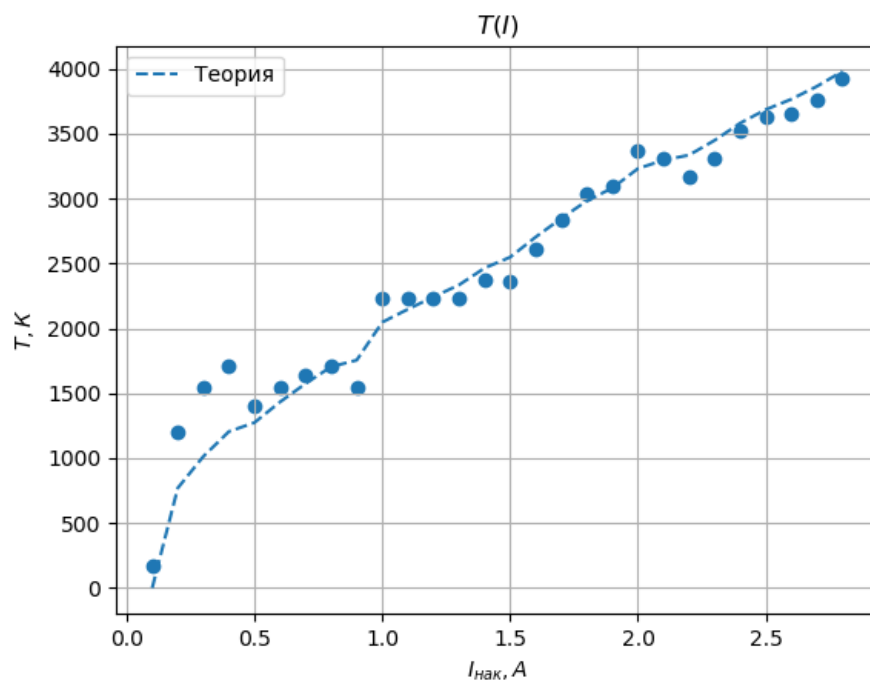


Рис. 4: Зависимость температуры катода от тока накала: расчёт по измерению сопротивления и по уравнению Стефана-Больцмана

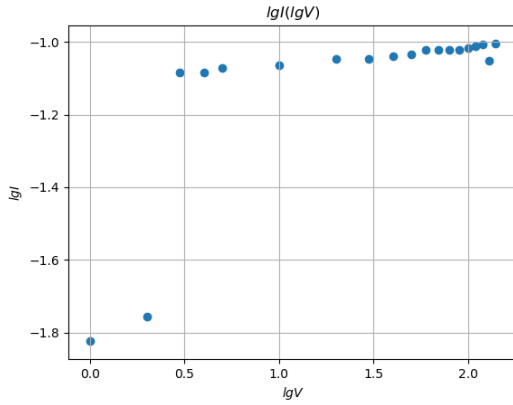


Рис. 5: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 2.3 А, напряжении накала 3.4 В

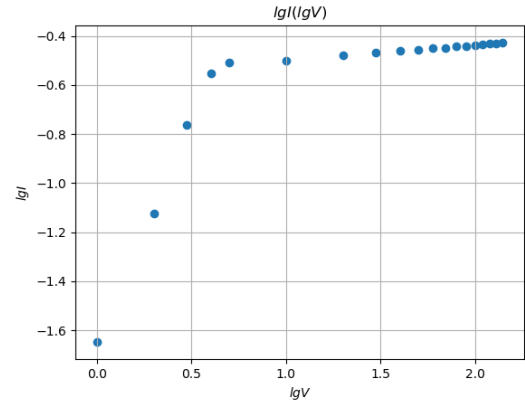


Рис. 6: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 2.4 А, напряжении накала 3.7 В

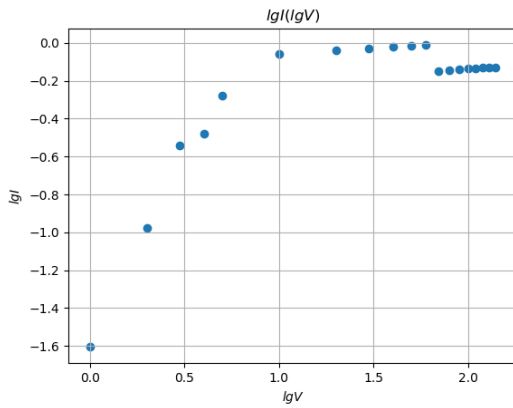


Рис. 7: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 2.5 А, напряжении накала 3.9 В

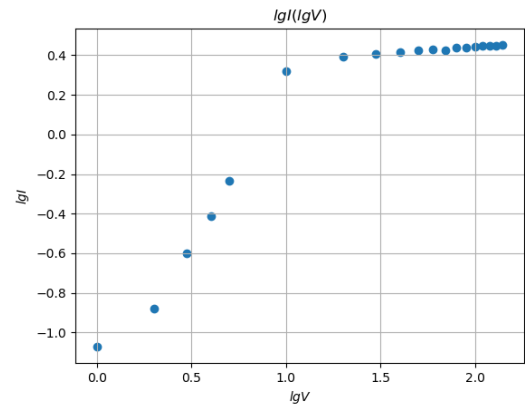


Рис. 8: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 2.6 А, напряжении накала 4.1 В

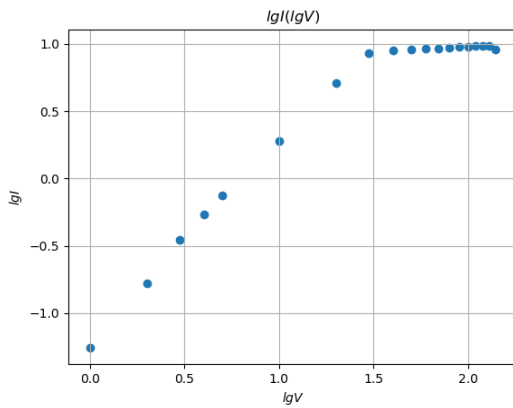


Рис. 9: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 2.7 А, напряжении накала 4.5 В

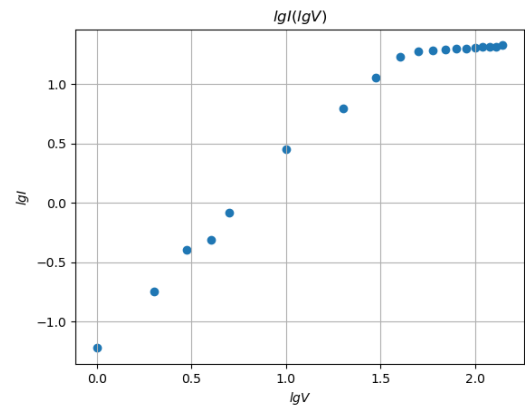


Рис. 10: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 2.8 А, напряжении накала 4.7 В

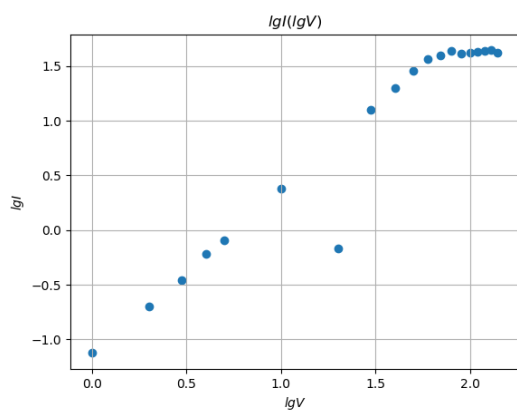


Рис. 11: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 2.9 А, напряжении накала 5.0 В

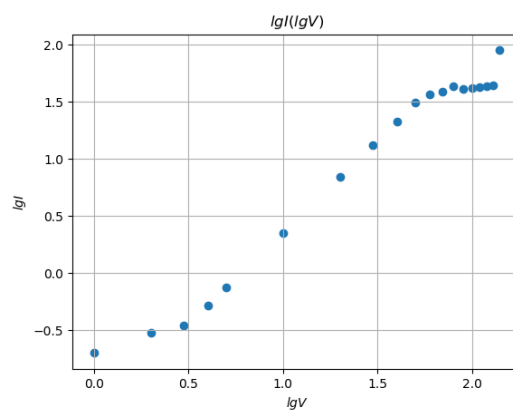


Рис. 12: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 3.0 А, напряжении накала 5.3 В

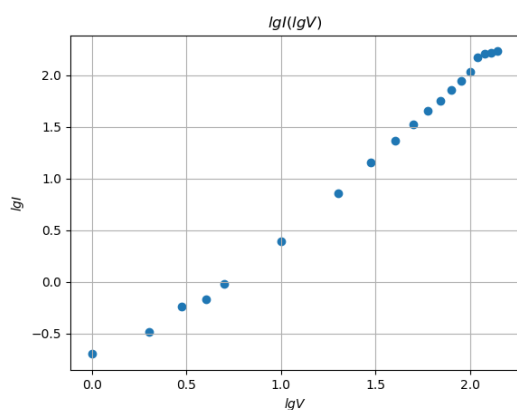


Рис. 13: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 3.1 А, напряжении накала 5.7 В

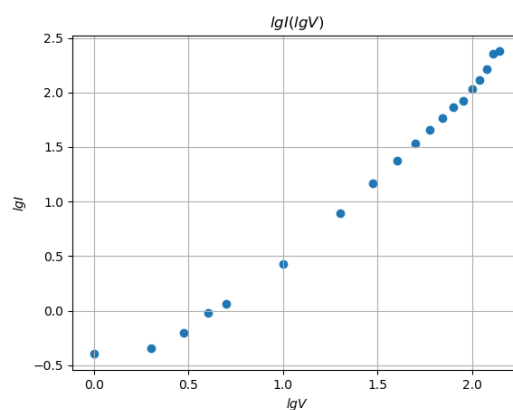


Рис. 14: Зависимость $lg(I_A)$ от $lg(V_A)$ при токе накала 3.2 А, напряжении накала 5.9 В