

Преподаватель Бочкарев М. Э. Отчет принят \_\_\_\_\_

# Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе №5.11

Подтверждение дискретности энергетических состояний атома.  
Определение потенциалов возбуждения гелия

Минимальное анодное напряжение:

$$U_H = 15.7 \text{ В}$$

Максимальное анодное напряжение:

$$U_K = 27.6 \text{ В}$$

Коэффициент показаний мультиметра:

$$k = \frac{1}{1000}$$

Чувствительность канала 1 осциллографа (отклонение по X):

$$X_{sh} = 200 \text{ мВ/дел}$$

Чувствительность канала 2 (отклонение по Y):

$$Y_{sh} = 1 \text{ В/дел}$$

Развертка на осциллографе:

$$t_{sh} = 5 \text{ мс/дел}$$

## 6. Измерительные приборы.

№ п/п	Наименование	Тип прибора	Используемый диапазон
1	Мультиметр	Цифровой	0 – 30 В
2	Осциллограф	Цифровой	0 – 30 В
4	Блок управления	Генератор	0 – 30 В

## 7. Схема установки.

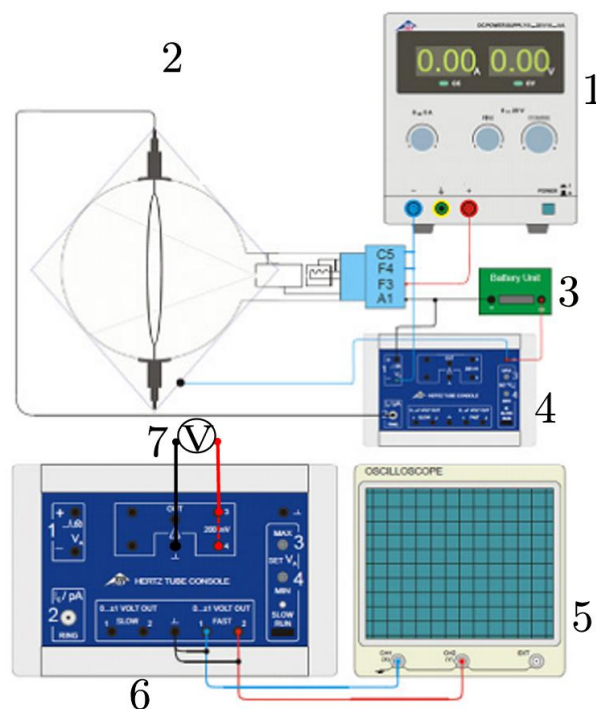


Рисунок 1 – Общий вид экспериментальной установки

1 – блок питания, 2 – вакуумная колба, наполненная гелием с кольцевидным коллектором и экранирующим кожухом, 3 – батарейный блок, 4 – управляющее устройство, 5 – осциллограф, 6 – подключение устройства 4 к осциллографу, 7 – подключение устройства 4 к вольтметру.

## 8. Результаты прямых измерений и их обработки.

$$t_K = 40.2 \text{ мс}$$

$$t_H = 0 \text{ мс}$$

$$t_K - t_H = 40.2 \text{ мс}$$

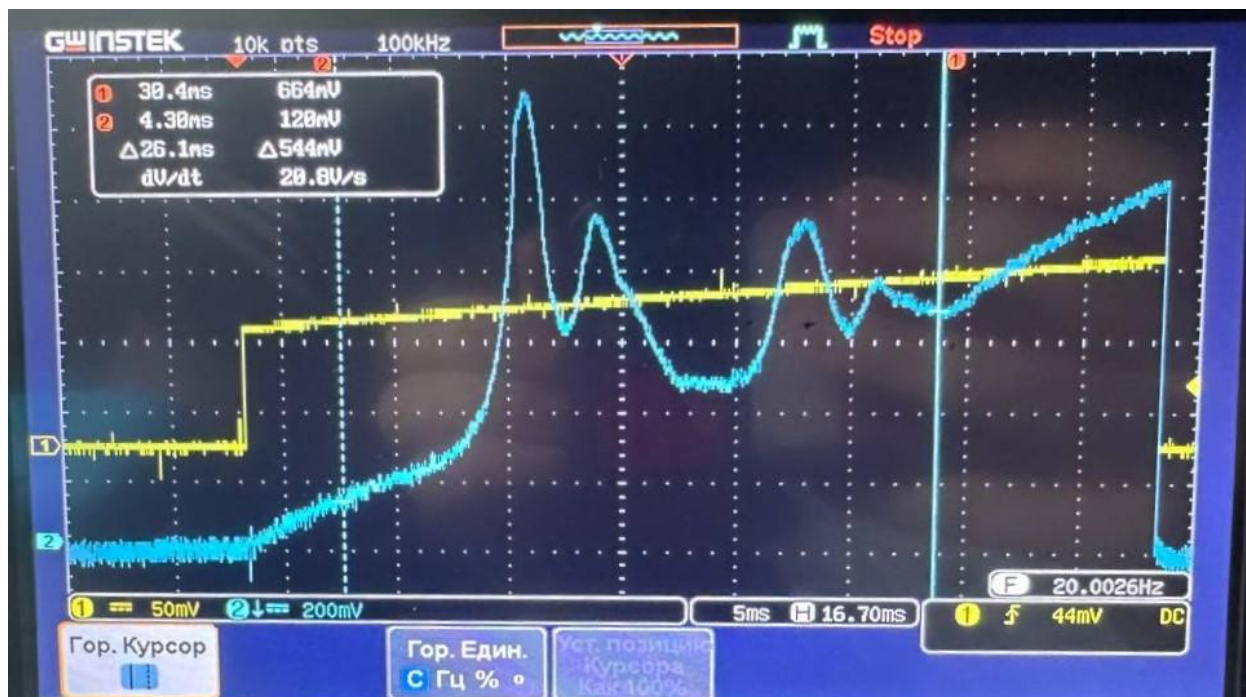


Рисунок 2 – Вид кривых

Определим значение угла наклона зависимости (1) по измеренным значениям:

$$\varphi_{U_A}(t) = \left( \frac{U_K - U_H}{t_K - t_H} \right) t \approx 0.296t$$

Пользуясь этой же формулой, рассчитаем соответствующие анодные напряжения (потенциалы возбуждения)  $U_i$  и занесем их значения в таблицу:

Уровни энергии	$t_i$ , мс	$U_i$ , В
$2^3 S$	12.5	19.4002
$2^1 S$	15.5	20.2883
$2^1 P$	24.6	22.9821
$4^1 P$	28	23.9886
Ионизация	30.4	24.699

Сравним полученные потенциалы с энергиями возбуждения, приведенными в следующей таблице:

Уровень энергии	Энергия состояния, эВ	Потенциал возбуждения, В	Расхождение результатов
$2^3 S$	19.8	19.4002	2.0605 %
$2^1 S$	20.6	20.2883	1.5363 %
$2^1 P$	21.2	22.9821	7.7543 %
$4^1 P$	23.7	23.9886	1.2029 %
Ионизация	24.6	24.699	0.4008 %

## 9. График

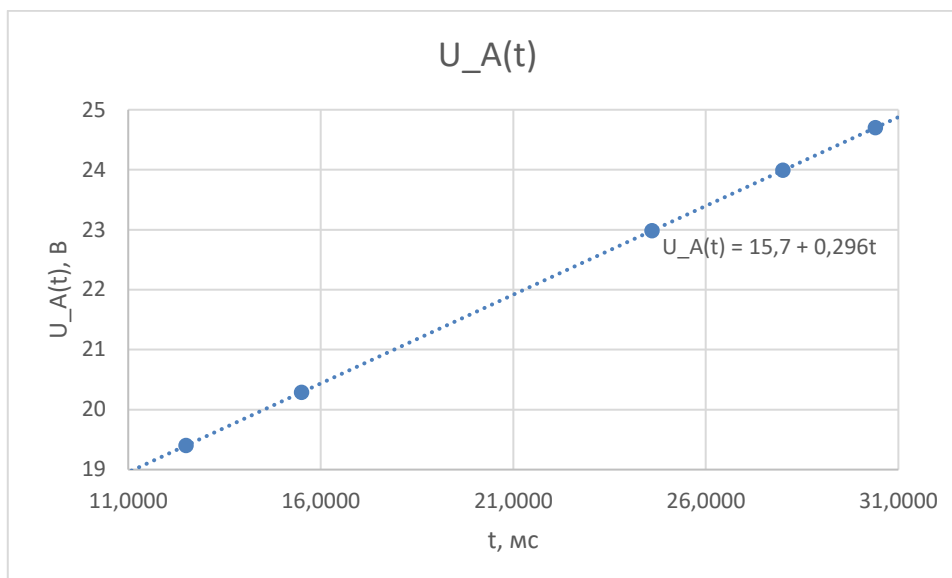


Рисунок 3 – Зависимость анодного напряжения от времени

## 10. Выводы и анализ результатов работы.

В ходе лабораторной работы были экспериментально определены потенциалы возбуждения атома гелия методом Франка–Герца. Полученные значения были сопоставлены с табличными данными. Расхождение не превышает 8%, что свидетельствует об удовлетворительной точности измерений.

Зафиксированы экспериментальные подтверждения дискретности энергетических состояний атома гелия, что соответствует основным положениям квантовой теории.