

Опыт Франка–Герца

Козлов Александр

Краснощёкова Дарья

28 ноября 2021 г.

1 Определение резонансного потенциала

Сняли анодно–сеточную характеристику при задерживающем напряжении, при котором видно два максимума анодно–сеточной характеристики наилучшим образом. Задерживающее напряжение было выбрано 12.1 ± 0.1 В. Результаты измерений отображены на рисунке 1. Первые два локальных максимума обнаружены при ускоряющих потенциалах

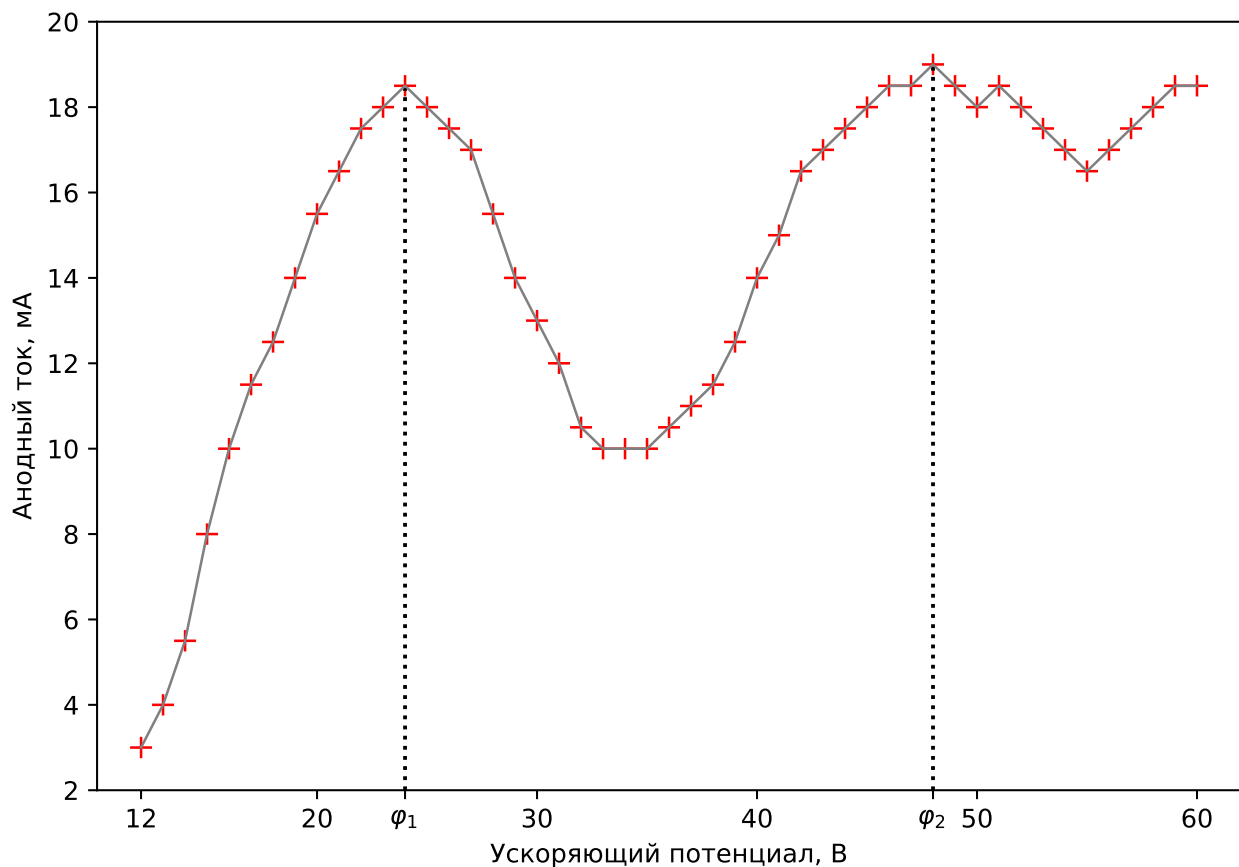


Рис. 1: Анодно-сеточная характеристика при задерживающем напряжении 12.1 В.

$\varphi_1 = 24.0 \pm 0.5$ В и $\varphi_2 = 48.0 \pm 0.5$ В. Из наших измерений оказалось, что не важно каким

именно образом определять резонансное напряжение. Можно как через напряжение первого локального максимума ($\varphi_1 = 24.0 \pm 0.5$ В), так и через разность напряжений второго и первого локальных максимумов анодно-сеточной характеристики ($\varphi_2 - \varphi_1 = 24 \pm 1$ В). Таким образом, $V_{\text{рез}} = 24 \pm 0.5$ В. Отсюда находим разность энергий

$$E_1 - E_0 = eV_{\text{рез}} = 24.0 \pm 0.5 \text{ эВ}. \quad (1)$$

Стоит отметить, что резонансный потенциал гелия отличается от измеренного нами. В действительности он составляет 21 В. Возможно, ошибка связана с тем, что мы выбрали в некотором смысле плохой потенциал задержки (то есть такой, при котором второй максимум расположен не сильно выше первого).

2 Определение потенциала ионизации

Для определения потенциала ионизации искали скачок анодного тока при потенциале задержки, большем ускоряющего потенциала. Провели три серии измерений с различными потенциалами задержки. Результаты измерений представлены на рисунке 2. Из графика видно, что скачок производной достаточно сильно размазан и находится в интервале ускоряющих потенциалов от 24 В до 27 В. Следовательно, потенциал ионизации возможно определить так:

$$\varphi_{\text{и}} = 25.5 \pm 1.5 \text{ В}. \quad (2)$$

Потенциал ионизации, определённый нами, с учётом погрешности хорошо совпадает с действительным, который составляет 24.5 В.

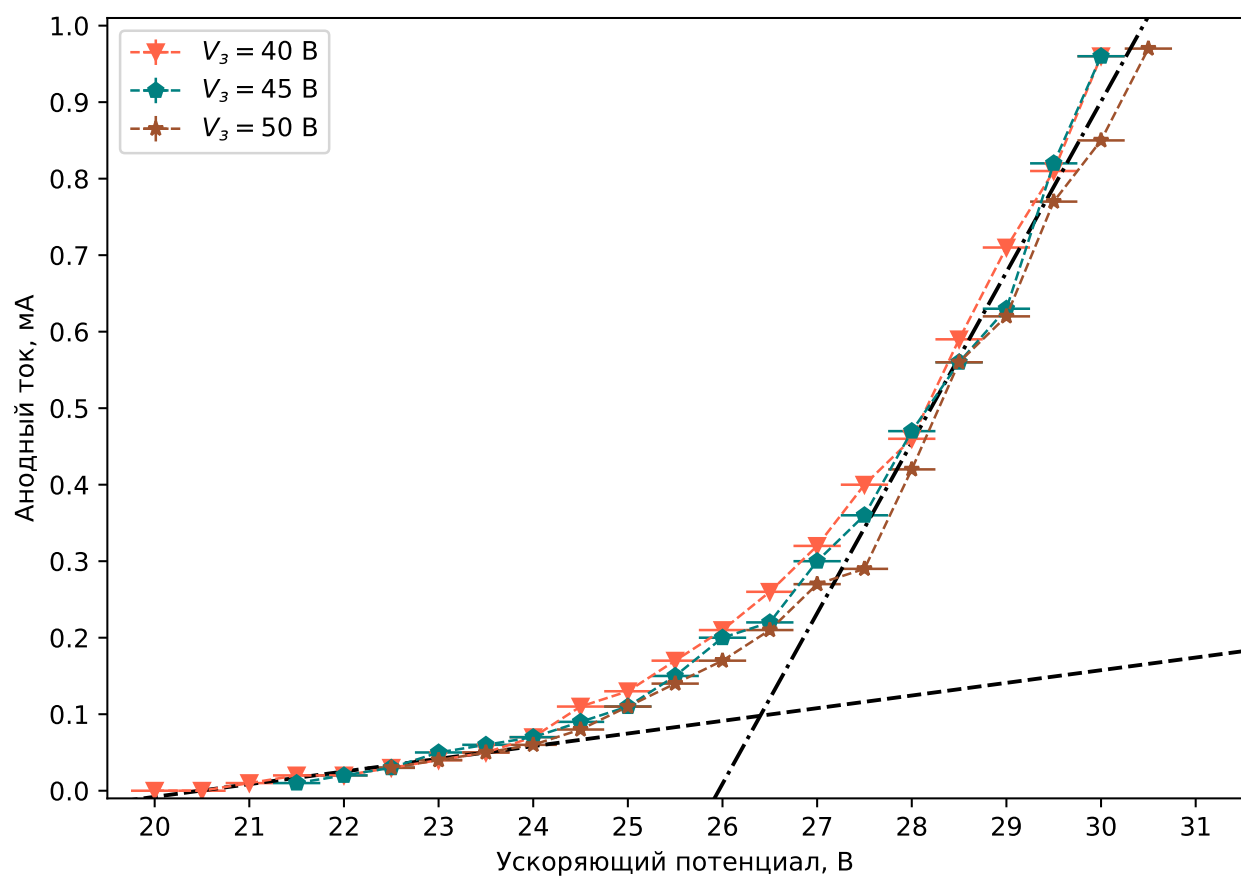


Рис. 2: Анодно-сеточная характеристика при потенциалах задержки 40, 45 и 50 вольт. Пунктирными линиями обозначены линейные аппроксимации комбинированного графика до и после ионизации.