

Автоэлектронный эмиттер в гелии

Версия 2014.12

Задача. Изготовить электрохимическим методом вольфрамовый автоэлектронный эмиттер и исследовать его работу как в жидком гелии, так над его поверхностью при температурах ниже и выше λ -перехода. Визуально пронаблюдать накопление зарядов у поверхности гелия по ее прогибу под действием электрического поля.

- Используя стандартное оборудование рабочего места Практикума собрать схему управляемого электрохимического травления вольфрамовых игл. Для обеспечения режима травления и своевременного его прерывания написать и отладить программу на языке LabVIEW.
- Собрать измерительную схему и написать программу регистрации зависимостей автоэмиссионного тока от потенциала на игле.
- Смонтировать наиболее удачный образец в криостате и провести измерения автоэмиссии с иглы на анод, когда оба они погружены в жидкий гелий при температурах выше и ниже λ -перехода. Сравнить экспериментальные кривые с расчетом автоэмиссии по формуле Ричардсона-Дэшмана.
- Наладить видеонаблюдение области вблизи острия и пронаблюдать влияние эмиссии электронов на форму поверхности гелия в условиях когда игла и анод находятся по разные стороны от нее. (Доп. задача)

Ключевые слова: подвижность электронов в газе, формула Ричардсона-Дэшмана, 2D электроны над гелием.

Литература

- М.И. Елинсон, Г.Ф. Васильев *Автоэлектронная эмиссия*, М.: Физматлит, 1958.
- В.Б. Шикин, *Подвижность зарядов в жидком, твердом и плотном газообразном гелии* Успехи Физ.Наук **121**, вып.3, с.457 (1977).
- J. Fang, A.E. Dementyev, J. Tempere¹, I.F. Silvera *Thermionic emission and a novel electron collector in a liquid helium environment*, Rev.Sci.Inst. **80**, 043901 (2009).
- В.С. Эдельман, *Левитирующие электроны* УФН **130** 675-706 (1980)

Дополнительная подготовка: Выполнить следующие учебные задания:

- программирование на LabVIEW: управление и сбор данных в эксперименте;
- О записи результатов измерений в файл данных;
- обсчет результатов с помощью пакета GnuPlot;
- написание отчета на языке LaTeX;

Методические указания, необходимые для работы.

- Измерение температуры в диапазоне 1.2–300 К;
- Инструктаж и обучение работе с жидким гелием.