

**ПРИБОРЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ  
В ЛАБОРАТОРИЯХ**

УДК 535.243; 681.518.3

**АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ  
МОНОХРОМАТОРА МДР-4 ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

© 2026 г. А. А. Хачатурова, А. А. Аракелян

Поступила в редакцию 30.10.2025 г.

После доработки 25.11.2025 г.

Принята к публикации 23.12.2025 г.

Создан аппаратно-программный комплекс для научных исследований, а также для разработки и апробации методики измерения фотоэлектрических свойств полупроводников и гетероструктур, в частности фотоэлектрических характеристик, ампер-ваттных характеристик гетероструктур и фотовольтаических характеристик солнечных элементов. Комплекс позволяет выводить результаты в удобной цифровой форме – в виде графиков или цифровых баз данных, что значительно облегчает анализ и интерпретацию данных.

Монохроматор МДР-4 (ЛОМО) используется при изучении оптических свойств материалов в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра. Кинематическая схема монохроматора обеспечивает поворот дифракционной решетки при развертке спектра и отсчет длины волны излучения, попадающего на выходную щель. Монохроматор оснащен шкалой, которая показывает текущую длину волны в нанометрах.

Сканирование спектра в рабочем диапазоне монохроматора осуществляется шаговым двигателем. Блок управления шаговым двигателем ШДР-711 обеспечивает работу в двух режимах: ручном и автоматическом. В автоматическом режиме управление шаговым двигателем осуществляется по командам, поступающим от внешнего ПК.

Монохроматор оснащен тремя сменными решетками (2400, 1200 и 600 штр/мм), перекрывающими диапазон от 200 до 2000 нм. Для срезания высших порядков спектров и

нежелательной засветки в монохроматоре применяются наборы светофильтров. В зависимости от поставленной задачи в качестве излучателя используются широкополосные вольфрамовые лампы накаливания, лазерные диоды и твердотельные лазеры.

Спектры поглощения были измерены в диапазоне от 350 до 900 нм. Образцы устанавливались непосредственно за выходной щелью монохроматора. Для регистрации прошедшего света использовался широкоапертурный фотодиод FDBS22 фирмы Thorlabs Si Photodiodes с фоточувствительностью в спектральном диапазоне от 240 до 1170 нм. Оптическое излучение модулировалось с частотой 177 Гц. Сигнал с фотодиода поступал на синхронный усилитель. Выходной сигнал с синхронного усилителя поступал на модуль сбора данных (DAQ E Series фирмы National Instruments).

Для управления экспериментом и сбором данных было разработано программное обеспечение в среде LabView. С интерфейсной панели программы пользователь может установить необходимые входные параметры: начальное показание длины волны, шаг сканирования длины волны, количество отсчетов, тип дифракционной решетки и скорость регистрации сигнала.

Блок-схемы установки для разных методик и полученные спектры измерений представлены в Приложении [1].

#### ФИНАНСИРОВАНИЕ

Представленные исследования проводились при финансовой поддержке Комитета по науке РА в рамках бюджетного финансирования.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Особая благодарность за помощь и обсуждение работы заведующему лабораторией кристаллооптики ИФИ НАН РА Р.К. Овсепяну и ведущему научному сотруднику ИФИ НАН РА Н.Р. Агамаяну.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приложение. <https://www.iet.ras.ru>

*Адрес для справок: Армения, 0203, Аштарак-2, Институт физических исследований национальной академии наук Армении. E-mail: annakhachatur70@gmail.com*