

Учет аппаратурных искажений при измерении спектральных и энергетических параметров оптического излучения в лабораторном практикуме

Атрашевский Ю.И.¹, Сикорский В.В.², Стельмах Г.Ф.²

¹Белорусский национальный технический университет

²Белорусский государственный университет

Развитие методов спектроскопии привело к созданию малогабаритных спектрометров, предназначенных для решения широкого круга задач. Однако использование классических спектрометров с диспергирующим элементом при количественном измерении спектрально-энергетических характеристик оптического сигнала сопряжено с решением ряда принципиально неустранимых проблем.

Искажение входной информации в спектрометре обусловлено дифракцией, отражением, поглощением, рассеянием, дисперсией излучения на элементах прибора, а также преобразующими свойствами фотоприемника и сопряженных устройств (блоки питания, усиления и т.д.). Корректное использование классического спектрометра для решения задач спектрофотометрии возможно лишь на основе точного учета его оптических характеристик. К важнейшим характеристикам спектрофотометров относятся: аппаратная функция; дисперсия (угловая, линейная, обратная линейная); предел разрешения и разрешающая способность; относительная и абсолютная спектральные чувствительности; светосила; поляризующая способность.

На базе стандартного оборудования (КСВУ-12, МСД-1, ИСП-51) нами реализован цикл лабораторных работ специализации, в которых студенты исследуют влияние условий регистрации на качество записи спектров и учатся осуществлять градуировку спектрометров на базе монохроматора.

Калибровка по длинам волн производится с помощью специальных источников линейчатых спектров в разных диапазонах шкалы длин волн (безэлектродных высокочастотных ламп с парами металлов). Градуировку спектрометра КСВУ-12 по спектральной чувствительности выполняют с помощью калиброванной лампы накаливания типа ТРШ. Аппаратную функцию спектрального прибора в зависимости от ширины входной и выходной щелей исследуют, используя излучение гелий-неонового лазера.

Принципиальным моментом в лабораторном комплексе является определение для монохроматора МСД-1 с отражающей дифракционной решеткой его поляризующей способности, которая в диапазоне 400-750 нм варьируется от 5 до 48 %.