ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРА ИЗЛУЧЕНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ

Абдурахимов Н.А.*, Веселков А.Ю., Волков А.С., Мартынов Г.В.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.Ломоносова, Архангельск, Россия

*E-mail: nursulton-96@mail.ru

RESEARCH OF THE ABSORPTION AND EMISSION SPECTRA OF VARIOUS SUBSTANCES

AbdurahimovN.A.*, VeselkovA.Yu., VolkovA.S. ,Martinov G.V.

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

In modern science and technology, to determine the chemical composition of substances, use a variety of different methods. Among these methods, one of the important places is spectral analysis. In order to obtain and investigate the emission spectrum of the substance, a device was developed that was controlled from a PC. The device is mobile and can be used with a portable laptop in arctic expeditions.

В современной науке и технике, для определения химического состава веществ, используют множество различных методов [1]. Среди этих методов одно из значимых мест занимает спектральный анализ. Суть этого метода состоит в изучение спектра поглощения и излучения исследуемого вещества путем эмиссионной и абсорбционной спектроскопии[2].

Чтобы изучить спектр поглощения и испускания исследуемого вещества, существует специальные приборы–спектрометры. В настоящей работе будет рассмотрено создание одного из таких спектрометров, его апробация при изучении состава исследуемого вещества и определении спектрального состава источников света. Проблема исследования состоит в том, что большинство промышленных спектрометров являются стационарными устройствами, которые нельзя использовать в арктических экспедициях.

Перед разрабатываемым устройством ставятся следующие задачи: регистрация спектра света, оцифровка полученного сигнала и последующий спектральный анализ с помощью персонального компьютера (ПК). В качестве ПК мы использовали портативный ноутбук. Устройство концептуально состоит из следующих компонентов: входная щель, дифракционная решетка и ПЗС-матрица.

Свет, пройдя через исследуемое вещество, попадает в спектрометр через входную щель и направляется в дифракционную решетку. Решетка рассеивает компоненты спектра под разными углами, которые затем фокусируются вогнутым зеркалом на детекторе. В качестве альтернативы можно использовать во-

гнутую голографическую решетку для реализации всех трех функций спектрометра одновременно.

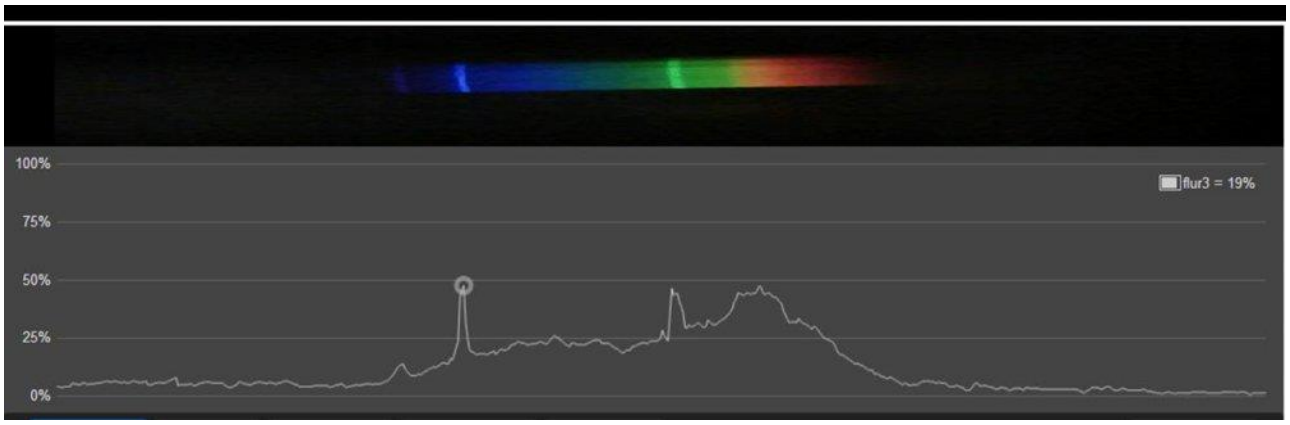

Рис 1. График зависимости спектрального состава люминесцентной лампы

В роли детектора света используется ПЗС-матрица, преобразующая свет в электрические сигналы, которые затем поступают в ПК. С помощью специально разработанного программного обеспечения производится интерпретация сигнала в зависимости от количества пикселей в детекторе и линейной дисперсии дифракционной решетки для реализации калибровки, которая позволяет начертить график распределения по длинам волн в спектре.

Следует отметить, что вместо ПЗС-матрицы можно использовать камеру с достаточно высоким разрешением, а вместо дифракционной решетки – призму. В качестве примера на рис. 1 приведен спектр видимого излучения люминесцентной лампы, полученный спектрометром и визуализированный с помощью разработанного программного обеспечения. По оси ОУ отражена относительная интенсивность источника, по оси ОХ – спектральный состав по длинам волн.

1. В.И. Барсуков, Атомный спектральный анализ (2005).
2. В.В. Лебедева, Экспериментальная оптика (2005).