

СХЕМА ГИПЕРСПЕКТРОМЕТРА НА БАЗЕ ДИСПЕРСИОННОГО МОНОХРОМАТОРА

Аспирант Костюкевич А.Г.

Доктор физ.-мат. наук, профессор Гулис И.М.

Белорусский государственный университет

В последнее десятилетие в прикладной спектроскопии четко наметилась тенденция интенсивного развития новых методов, позволяющих получать и анализировать спектроскопическую информацию об объекте исследования с разрешением по пространственным координатам. Здесь речь идет о возможности получения для каждого малого участка двумерного изображения объекта на входной апертуре прибора оптического спектра, характеризующего (с определенным пространственным и спектральным разрешением) этот участок. Такие методы получили в литературе название «гиперспектральных»; трехмерные матрицы, содержащие зависимость интенсивности света от двух пространственных и спектральной координат называют «гиперспектральными изображениями» или «гиперспектральными кубами», а соответствующие приборы называют изображающими спектрометрами или гиперспектрометрами.

В работе предложена оптическая схема гиперспектрометра, основанная на использовании дисперсионного монохроматора, в котором коллиматорный объектив формирует двумерное изображение удаленных объектов вблизи диспергирующего элемента с последующей передачей его камерным и изображающим объективами на двумерную матрицу фотоприемника. Принципиальная особенность метода, поскольку функции проецирования изображения выполняет коллиматорный объектив, а не предварительная оптическая система как в «традиционных» дисперсионных гиперспектрометрах со сканирующей щелью, позволяет независимо задаваться спектральным и пространственным разрешениями (ширина щели монохроматора определяет чувствительность и спектральное разрешение, пространственное же лимитировано аберрациями оптических узлов системы). Метод позволяет получать двумерные изображения исследуемых объектов в наборе узких спектральных диапазонов, задаваемых шириной щелей монохроматора. Оптимизация и минимизация аберраций оптической схемы гиперспектрометра осуществлялась в программном пакете оптического дизайна Zemax, в результате чего были получены удовлетворительные значения пятен рассеяния по всему полю.