

ГИПЕРСПЕКТРОМЕТР С МИКРОЗЕРКАЛЬНОЙ МАТРИЦЕЙ

Студент 5 курса Костюкевич А.Г.,
доктор физ.-мат. наук, профессор И.М. Гулис
Белорусский государственный университет

Гиперспектроскопия – метод спектрального анализа, позволяющий исследовать структуру объектов с одновременным пространственным и спектральным разрешением. В настоящее время появился новый класс спектральных приборов (гиперспектрометры), позволяющих получать спектральные характеристики всего массива точек исследуемой поверхности, т.н. «спектральный гиперкуб». В этих приборах для обеспечения высокого спектрального разрешения чаще всего используется подход, в котором на плоскость входной щели обычного дисперсионного спектрометра (например, с регистрацией на основе ПЗС-матрицы) изображается двумерная картина объекта, из которой входная щель «вырезает» узкую полосу. Смещая изображение объекта в направлении, перпендикулярном щели, получают набор спектров, соответствующий набору полос, на который разбивается изображение объекта. Очевидно, такое механическое сканирование имеет ряд серьезных ограничений, как со стороны прецизионности, так и быстродействия соответствующей механики. В связи с этим, весьма перспективным видится использование в гиперспектроскопии систем с микрозеркальными матрицами, преимуществами которых по сравнению с другими пространственными модуляторами света является высокое пространственное и временное разрешение (скорость переключения), малые потери света, а также практическое отсутствие спектральной и поляризационной селективности.

На кафедре лазерной физики и спектроскопии БГУ разработан гиперспектрометр, включающий в себя два канала: наблюдательный и спектральный, на основе микрозеркальной матрицы фирмы Texas Instruments (1024×768 микрозеркал размером 10,8×10,8 мкм каждое), формирующая реконфигурируемую входную щель прибора, имеющую высокую скорость переключения (≈ 30 мкс) с высокой степенью прецизионности. Прибор обладает высоким спектральным разрешением ($\Delta\lambda \approx 0,8$ нм) на широком спектральном диапазоне (160 нм), высокую светосилу (относительное отверстие 1:5), обеспечивает работу с входным полем размерами 11×8 мм, имеет малые габариты 530×340×280 мм. Управление прибором осуществляется компьютером, программное обеспечение позволяет оперативно варьировать режимы регистрации, а также представления результатов измерения. В докладе обсуждаются особенности оптической схемы прибора, процедура калибровки, приводятся примеры гиперспектральных изображений тестовых объектов.