Выдержка из отчета о прикладных научных исследованиях по теме: «Разработка макета универсального программно-аппаратного комплекса тематической обработки данных авиакосмической дистанционной видеоспектрометрии.» (промежуточного)

Результаты этапа 2

В ходе проведённых работ были получены следующие результаты:

Рассмотрены существующие методики и алгоритмы сокращения размерности ГСИ и автоматического отбора информативных каналов. Анализ показал, что в целях обеспечения эффективности обработки требуется реализация как более универсальных алгоритмов, основанных на максимальном сохранении информации, так и методов наилучшей проекции, адаптивных к разделимости заданного набора тематических классов. Разработанные критерии, которые должны лежать в основе алгоритмически-программной реализации методов сокращения размерности и отбора информативных каналов, таковы:

* наилучшее сохранение информации;
* адаптивность к поставленной прикладной задаче;
* универсальность;
* приемлемая вычислительная мощность, требуемая для проведения отбора.

Были разработаны рекомендации для организации распространения наборов гиперспектральных данных, максимально удовлетворяющие основным критериям: функциональности, расширяемости и удобству использования. Также был разработан уникальный механизм хранения промежуточных метаданных, соответствующий функциональным возможностям разрабатываемого программного обеспечения.

Была разработана методика радиометрической коррекции гиперспектральной аппаратуры, охватывающая весь жизненный цикл УПАК. Выдвинуты рекомендации по конкретной реализации отдельных этапов рассматриваемой методики, а именно:

* необходима калибровка каждого пикселя в отдельности, в том числе, спектральная;
* для приборов, находящихся в эксплуатации, рекомендуется повторная перекалибровка (лабораторная либо с привлечением дополнительных полевых данных) не реже раза в полгода;
* для поддержания валидности данных рекомендуется проведение эмпирической коррекции всех получаемых снимков вне зависимости от их визуального качества.

Данные методики соответствуют мировому уровню обеспечения качества гиперспектральных данных, задаваемому отработанными на Hyperion EO-1 алгоритмами, которые в настоящее время применяются в разработке таких приборов, как HyspIRI (США) и EnMAP (Германия) [40][41][42].

Были разработаны и опробованы алгоритмы, реализующие предложенную методику радиометрической коррекции гиперспектральных изображений. Данные алгоритмы отвечают проведению как лабораторной калибровки, так и эмпирической апостериорной коррекции полученных снимков. Результаты проверки их на реальных данных, полученных в ходе полевых кампаний прошлых лет, а также работ, проведённых индустриальным партнёром в отчётный период, показали существенное улучшение точности радиометрической коррекции по сравнению с применявшимися ранее индустриальным партнёром методиками.

Так, спектральное положение центров каналов изменилось до 2,4 нм по сравнению с калибровкой по использовавшейся ранее методике, а погрешность её определения снизилась с 1,7 до 0,4 нм (см. Отчёт о проведении полевых измерений спектральных отражательных характеристик подстилающей поверхности и авиационных съемок). Программно-алгоритмическая часть подвергается усовершенствованию и доработке и будет включена в состав УПАК на следующем этапе работ.

Задачи, поставленные перед полевыми измерениями, выполнены в полном объёме. По результатам измерения было получено и обработано 280 спектральных образов тестовых и исследуемых объектов, получены отражательные характеристики подстилающей поверхности, получено 26 гиперспектральных сцен общим объёмом 27,5 Гб, опробованы полученные МФТИ на базе ЗАО "НПО "Лептон" калибровочные характеристики использовавшейся в авиационных съёмках ГСК и показаны их преимущества перед полученными ранее калибровками. Выявлена необходимость разработки эффективной методики геометрической коррекции снимков.

Показана возможность восстановления КСЯ поверхности по данным ДЗЗ с использованием аппаратуры ЗАО "НПО "Лептон".

Выполнено участие в мероприятиях, направленных на освещение и популяризацию промежуточных результатов ПНИ.

Закуплены комплектующие АГК.

Таким образом, объём и содержание работ соответствуют техническому заданию на их проведение. Препятствий к дальнейшему проведению работ или факторов, требующих изменения имеющегося плана-графика, не выявлено.