

Некоторые вопросы тематической обработки гиперспектральных данных при низком уровне полезного сигнала

Б.М. Шурыгин¹, П.В. Страхов¹, А.А. Николенко¹, Е.В. Бадасен¹

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

Одной из основных проблем, стоящих перед космическими гиперспектральными камерами, является оперативность получаемых данных. Помимо необходимости учёта спектральной индикатрисы отражения при съёмке под большими углами визирования, необходимо также учитывать существенное ухудшение радиометрического качества снимков. Так, эффективная размерность (по методу MNF) космических гиперспектральных данных в отдельных случаях не превышает 5 [1]. Кроме того, большинство существующих и разрабатываемых алгоритмов подавления шума [2][3][4] работают при относительно высоких отношениях сигнал/шум и сигнал/фон либо относятся к специальным случаям устранения артефактов на гиперспектральных снимках [5]. Таким образом, при съёмке под большими углами визирования или низких углах Солнца над горизонтом зашумлённость гиперспектральных снимков является принципиальным, слабоустраняемым фактором и актуальным является вопрос о границах целесообразности применения гиперспектральной аппаратуры для съёмки подстилающей поверхности.

В работе рассматривается изменение точности построения индексных изображений и классификации различными методами путём имитационного моделирования на основе снимков Hyperion EO-1 и с учётом влияния атмосферы при помощи MODTRAN 5. Наиболее прямым образом низкий уровень полезного сигнала отражается на построении спектральных индексов, при этом, однако, в ряде случаев ухудшение результата тематической обработки незначительно.

Приводятся оценки эффективности различных методов классификации гиперспектральных данных для различных условий наблюдения, также обсуждаются вопросы возможности подавления различных случайных и псевдослучайных источников шума, в том числе, при организации съёмки.

Результаты получены при финансовой поддержке Минобрнауки России (идентификатор RFMEFI57514X0028).

Литература:

1. Kruse, Fred A., Joseph W. Boardman, and Jonathan F. Huntington. "Comparison of airborne hyperspectral data and EO-1 Hyperion for mineral mapping." *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 41.6 (2003): 1388-1400.
2. Demir, Begüm, and Sarp Ertürk. "Improved hyperspectral image classification with noise reduction pre-process." *Signal Processing Conference, 2008 16th European*. IEEE, 2008.
3. Othman, Hisham, and Shen-En Qian. "Noise reduction of hyperspectral imagery using hybrid spatial-spectral derivative-domain wavelet shrinkage." *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 44.2 (2006): 397-408.
4. Karami, Azam, Mehran Yazdi, and Alireza Zolghadre Asli. "Noise reduction of hyperspectral images using kernel non-negative tucker decomposition." *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing* 5.3 (2011): 487-493.
5. Acito, Nicola, Marco Diani, and Giovanni Corsini. "Subspace-based striping noise reduction in hyperspectral images." *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 49.4 (2011): 1325-1342.