

Максимизация энтропии при различных видах преобразований над изображением*

*Белозерцев А. О.¹, Воскресенский Н. Д.¹, Грибова О. Б.¹, Казаков А. А.¹,
Мурзаев Я. А.¹, Хохлов А. А.¹, Шабалина А. А.¹*

author@site.ru

¹Московский физико-технический институт (государственный университет); ²Организация

Данная работа посвящена исследованию вопроса повышения разрешения мультиспектральных изображений. Рассмотрены разные метрики оценки качества улучшения пространственного разрешения изображений, показана энтропия изображения как идентификатор потерь информации и ее корреляция с преобразованием над изображением. Предложены подход для анализа изображений, алгоритм повышения разрешения путем использования опорных изображений, метод оптимизации параметров данного алгоритма. Проведен сравнительный анализ с аналогичными подходами. Найдены условия максимизации энтропии восстановленного изображения.

Ключевые слова: *ключевое слово, ключевое слово, еще ключевые слова.*

Entropy maximization in an image various types of transformations*

*Belozertsev A. O.¹, Voskresenskiy N. D.¹, Gribova O. B.¹, Kazakov A. A.¹,
Murzaev Y. A.¹, Khokhlov A. A.¹, Shabalina A. A.¹*

¹Moscow Institute of Physics and Technology (State University); ²Organization

English abstract.

Keywords: *keyword, keyword, more keywords.*

Введение

После аннотации, но перед первым разделом, располагается введение, включающее в себя описание предметной области, обоснование актуальности задачи, краткий обзор известных результатов, и т. п.

Заключение

Здесь будет заключение

Стилевой файл .bst + Название списка литературы

*

Список литературы

- [1] Bruno Aiazzi, Stefano Baronti и Massimo Selva. “Improving component substitution pansharpening through multivariate regression of MS + Pan data”. в: *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 45.10 (2007), с. 3230—3239.
- [2] B Aiazzi и др. “MTF-tailored multiscale fusion of high-resolution MS and Pan imagery”. в: *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 72.5 (2006), с. 591—596.
- [3] Pats Chavez, Stuart C Sides, Jeffrey A Anderson и др. “Comparison of three different methods to merge multiresolution and multispectral data- Landsat TM and SPOT panchromatic”. в: *Photogrammetric Engineering and remote sensing* 57.3 (1991), с. 295—303.
- [4] Jaewan Choi, Kiyun Yu и Yongil Kim. “A new adaptive component-substitution-based satellite image fusion by using partial replacement”. в: *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 49.1 (2011), с. 295—309.
- [5] Wen Dou и др. “A general framework for component substitution image fusion: An implementation using the fast image fusion method”. в: *Computers & Geosciences* 33.2 (2007), с. 219—228.
- [6] P. Milanfar. *Super-Resolution Imaging*.
- [7] Alexander Murynin и др. “Analysis of large long-term remote sensing image sequence for agricultural yield forecasting”. в: *Image Mining. Theory and Applications. Proceedings of the 4th International Workshop on Image Mining. Barcelona, Spain. 2013*, с. 48—55.
- [8] Art B Owen. “Monte Carlo theory, methods and examples, 2013”. в: *URL <http://statweb.stanford.edu/~owen/mc>* (2017).
- [9] Claire Thomas и др. “Synthesis of multispectral images to high spatial resolution: A critical review of fusion methods based on remote sensing physics”. в: *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 46.5 (2008), с. 1301—1312.
- [10] Te-Ming Tu и др. “A fast intensity-hue-saturation fusion technique with spectral adjustment for IKONOS imagery”. в: *IEEE Geoscience and Remote sensing letters* 1.4 (2004), с. 309—312.
- [11] Gemine Vivone и др. “A critical comparison among pansharpening algorithms”. в: *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 53.5 (2015), с. 2565—2586.
- [12] ВГ Бондур. “Аэрокосмический мониторинг объектов нефтегазового комплекса”. в: (2012).
- [13] ВГ Бондур, АБ Мурынин и ВЮ Игнатъев. “Оптимальный выбор параметров для восстановления спектров морского волнения по аэрокосмическим изображениям”. в: *Машинное обучение и анализ данных* 2.2 (2016), с. 218—230.
- [14] ВГ Бондур и др. “Восстановление спектров морского волнения по спектрам космических изображений в широком диапазоне частот”. в: *Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана* 52.6 (2016), с. 716—728.

- [15] ВГ Бочкарева и др. “Методы улучшения качества изображений, основанные на пространственном спектральном анализе”. в: *Известия Российской академии наук. Теория и системы управления* 6 (2015), с. 62—70.
- [16] ЮВ Визильтер и СЮ Желтов. “Использование проективных морфологий в задачах обнаружения и идентификации объектов на изображениях”. в: *Известия Российской академии наук. Теория и системы управления* 2 (2009), с. 125—138.
- [17] ЮВ Визильтер и др. “Комплексирование многоспектральных изображений для систем улучшенного видения на основе методов диффузной морфологии”. в: *Известия Российской академии наук. Теория и системы управления* 4 (2016), с. 103—114.
- [18] КЮ Гороховский и др. “ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЕРОЯТНОСТНОГО АЛГОРИТМА ПОВЫШЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ¹”. в: *Известия Российской академии наук. Теория и системы управления* 6 (2017), с. 112—124.
- [19] АА Гурченков и др. “Улучшение качества изображений методом экстраполяции пространственных спектров”. в: *Вестник Московского государственного технического университета им. НЭ Баумана. Серия «Естественные науки»* 2 (65) (2016).
- [20] ВН Евдокименков и др. “Использование нейросетевой модели управляющих действий летчика в интересах его индивидуально-адаптированной поддержки”. в: *Известия Российской академии наук. Теория и системы управления* 4 (2015), с. 111—111.
- [21] АА Ишутин и др. “Алгоритмы обнаружения, локализации и распознавания оптико-электронных изображений группы изолированных наземных объектов для инерциально-визирных систем навигации и наведения летательных аппаратов”. в: *Известия Российской академии наук. Теория и системы управления* 2 (2016), с. 85—85.