

Быстрый иерархический алгоритм кластеризации мультиспектральных спутниковых изображений и его использование для мониторинга паводковой ситуации

АВТОРЫ: к.ф.-м.н. Пестунов И.А., Рылов С.А., к.ф.-м.н. Дубровская О.А.

Разработаны вычислительно эффективные иерархические алгоритмы кластеризации НСА и НЕСА для сегментации мультиспектральных изображений. Предложенные алгоритмы разработаны в рамках сеточного подхода, что обуславливает их высокое быстродействие. Кроме того, эти алгоритмы позволяют выделять иерархически вложенные кластеры сложной формы, разного размера и плотности даже в случае их пересечения в пространстве признаков.

На основе предложенных алгоритмов кластеризации был разработан метод автоматического выделения водных объектов на мультиспектральных спутниковых изображениях. В отличие от известных подходов, этот метод позволяет успешно выделять водные объекты на изображениях не только низкого и среднего, но и высокого пространственного разрешения. При этом время обработки изображений размером десятки миллионов пикселей составляет всего несколько секунд, что является несомненным преимуществом разработанного метода для задачи оперативного мониторинга.

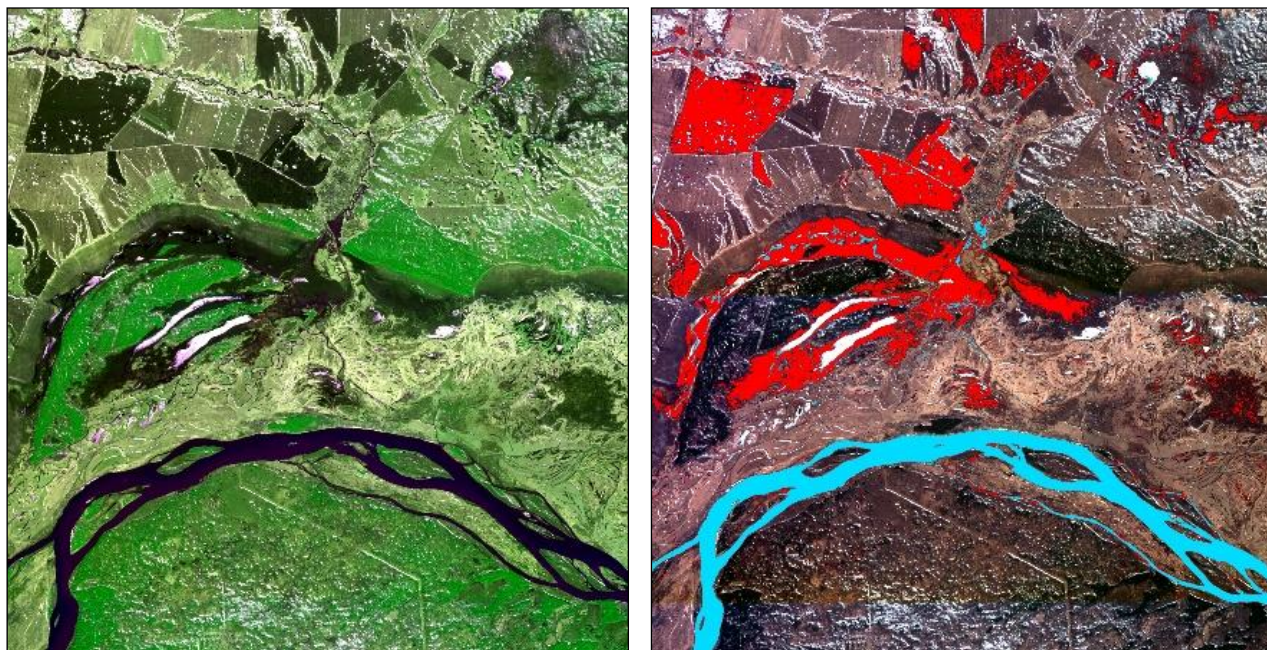


Рис. 1. Слева – RGB-композит спутникового снимка «Канопус-В», справа – результат выделения водной поверхности (голубой цвет) и переувлажненных почв (красный цвет).

Получаемые результаты сегментации спутниковых изображений служат основой для построения тематических карт паводковой обстановки, содержащих информацию о границах выхода воды на пойму и границах переувлажненных

почв. Разработанный метод внедрен в опытную эксплуатацию в Сибирском центре ФГБУ «НИЦ «Планета» и используется для создания оперативных карт паводковой обстановки по данным со спутников «Канопус-В», «Ресурс-П» и «Метеор-М» для потребителей Росгидромета и региональных служб МЧС.

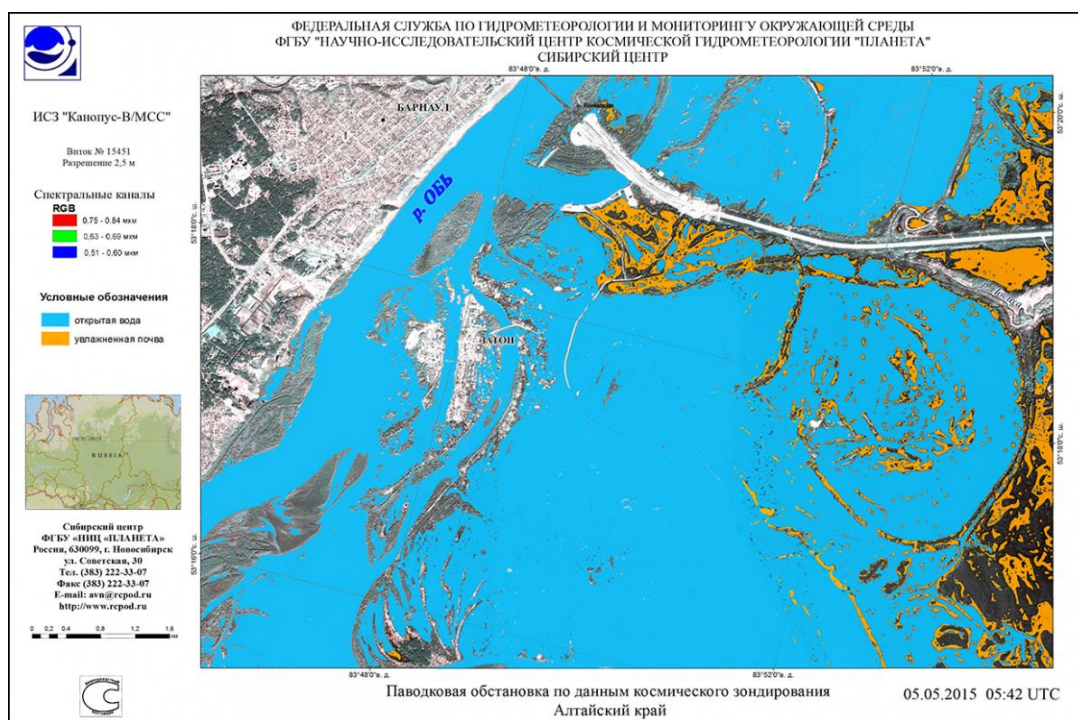


Рис. 2. Карта паводковой обстановки.

ПУБЛИКАЦИИ:

1. Пестунов И.А., Рылов С.А., Бериков В.Б. Иерархические алгоритмы кластеризации для сегментации мультиспектральных изображений // Автометрия. – 2015. – Т. 51, № 4. – С. 12-22.
2. Pestunov I.A., Rylov S.A., Berikov V.B. Hierarchical clustering algorithms for segmentation of multispectral images // Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing. – 2015. – Vol. 51, iss. 4. – P. 329-338.
3. Pestunov I., Rylov S., Berikov V. Hierarchical Ensemble Clustering Algorithm for Multispectral Image Segmentation / D. Paulus, C. Fuchs, D. Droege eds // Proceedings 9th Open German-Russian Workshop on Pattern Recognition and Image Understanding (OGRW-2014). – December 1-5, 2014, Koblenz, Germany. – Koblenz: University of Koblenz-Landau, 2015. – P. 123-127.
4. Рылов С.А., Новгородцева О.Г., Пестунов И.А., Дубровская О.А. Технология обработки данных с космических аппаратов «Канопус-В», «Ресурс-П» и «Метеор-М» для мониторинга и картографирования паводковой ситуации / ред. Е. А. Ваганов // Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли: материалы II Междунар. науч. конференции (22-25 сентября 2015, г. Красноярск). – Красноярск: СФУ, 2015. – С. 207-212.
5. Рылов С.А., Новгородцева О.Г., Дубровская О.А., Пестунов И.А. Иерархические алгоритмы кластеризации мультиспектральных изображений и их использование при создании тематических карт паводковой обстановки // Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов [Электронный ресурс]: Сборник трудов всероссийской конференции (24-28 августа 2015 г., с. Усть-Сема, Республика Алтай). – Новосибирск: ИВТ СО РАН, 2015. – С. 165-171.