

Сегментация спутниковых изображений высокого разрешения на основе анализа их спектральных, текстурных и структурных характеристик

РЫЛОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

Институт вычислительных технологий СО РАН (Новосибирск), Россия
e-mail: RylovS@mail.ru

ПЕСТУНОВ ИГОРЬ АЛЕКСЕЕВИЧ

Институт вычислительных технологий СО РАН (Новосибирск), Россия

БОРЗОВ СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ

Институт автоматики и электрометрии СО РАН (Новосибирск), Россия

В последние годы для задач дистанционного зондирования Земли все чаще используются спутниковые изображения высокого пространственного разрешения (от 1 до 10 м). Характерная особенность указанных изображений состоит в том, что значительная часть информации об объектах съемки заключена в их пространственных (текстурных и структурных) характеристиках. Для автоматизированного анализа таких изображений традиционные методы сегментации, учитывающие лишь спектральные признаки, оказываются непригодными, поскольку получаемые с их помощью картосхемы являются чрезмерно раздробленными и трудно интерпретируемыми.

В докладе предлагаются методы и алгоритмы сегментации спутниковых изображений высокого разрешения как по спектральным, так и по пространственным признакам.

Предлагаемый метод спектрально-текстурной сегментации спутниковых изображений основан на непараметрических алгоритмах кластеризации. Основная идея метода заключается в разделении процесса сегментации на два этапа. На первом этапе производится сегментация исходного изображения по спектральным признакам с помощью ансамблевого алгоритма кластеризации ЕССА [1]. Этот алгоритм позволяет разбить изображение на однородные по спектральным признакам области без учета их текстурных характеристик. Поэтому получаемая в результате его применения картосхема обычно представляет собой раздробленную картину. На ней присутствует множество спектральных классов, которым нет соответствия среди информационных классов, интересных пользователю. На втором этапе обработки производится сегментация полученной картосхемы по текстурным признакам, устраняющая ее раздробленность. Такой подход позволяет избежать традиционных трудностей, связанных с введением единой метрики в пространстве спектральных и текстурных признаков [2].

При сегментации спутниковых изображений высокого разрешения важным свойством территорий с высоким уровнем человеческой активности является их характерная пространственная структура. В частности, особенностью таких изображений является наличие большого количества «особых точек», т.е. таких отсчетов, окрестность которых существенно отличается от окрестностей соседних. В работе

[3] предложен подход, основанный на поиске «особых точек» с применением детектора Харриса. При этом подходе используется выделение окрестностей отсчетов двух типов: окрестность типа «край» и окрестность типа «угол». При классификации изображения по активности человеческой деятельности на некоторой территории выполняется его обработка скользящим окном с расчетом для каждого фрагмента структурных признаков, построенных с использованием указанных «особых точек».

Представленные в докладе методы и алгоритмы прошли апробацию на мультиспектральных данных, полученных со спутников QuickBird и WorldView-2. Проведенные исследования показывают, что предложенные алгоритмы позволяют выделять объекты как природного, так и антропогенного характера при обработке спутниковых изображений высокого разрешения.

Работа поддержана интеграционным проектом СО РАН № 74 и грантами РФФИ № 11-07-00202-а, № 11-07-12083-офи-м.

Литература

1. Пестунов И.А., Бериков В.Б., Куликова Е.А., Рылов С.А. Ансамблевый алгоритм кластеризации больших массивов данных // Автометрия. 2011. Т. 47. № 3. С. 49-58.
2. Пестунов И.А., Рылов С.А. Алгоритм спектрально-текстурной сегментации спутниковых изображений высокого пространственного разрешения // Вестник КемГУ. 2012. Т. 51. № 3/1 (в печати).
3. Борзов С.М., Нежевенко Е.С., Потатуркин О.И. Поиск объектов неприродного происхождения с использованием их структурных особенностей // Автометрия. № 5. 2010. С. 36-42.