

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПОЛЯРИМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ДАННЫМ PCA ALOS PALSAR

М.Ю.Достовалов, А.В. Крашенинников, Т.Г.Мусинянц.

*НИИ Точных Приборов, 127490, Москва, ул.Декабристов вл.51.
Тел (495)404-53-47 E-mail: kotik_55@mail.ru*

В настоящее время остро стоит необходимость повышения информативности радиолокационных (РЛ) данных с целью повышения эффективности решения различных тематических задач. Одним из перспективных направлений повышения информативности РЛ информации является использование поляриметрических данных, позволяющих судить об основных механизмах рассеяния объектов съемки, т.е. получать дополнительную информацию об их свойствах.

Настоящая работа представляет материалы и результаты исследований особенностей обработки поляриметрических данных (многоканальных РЛ изображений), анализа их информативности, - т.е. возможности с их помощью решения типовых тематических задач обнаружения и распознавания объектов.

Анализ изображений проводился для участка тропического леса в Бразилии, в районе р. Тапажос [Tapaјos]. Набор данных включал 2 РЛИ в режиме полной поляризации, а также, 2 РЛИ в режиме съемки только двух поляризационных компонент – HH + HV. Съемки в обоих режимах были проведены с интервалом около полутора месяцев.

Участок съемки включал лесной массив с участками вырубки в районе реки. В процессе работы проводился поиск поляриметрических характеристик, позволяющих выделять (обнаруживать) участки вырубки на РЛ изображениях, а также, сравнивалась эффективность различных вариантов алгоритмов обработки.

Обработка включала поляриметрическую декомпозицию, основанную на вычислении энтропии рассеяния, анизотропии и угла α . Для выделения участков вырубки использовались классификаторы Вишарта, осуществляющие сегментацию РЛИ на 8 классов (по параметрам H- α), или на 16 классов (по параметрам H-A- α).

Также анализировались различные варианты классификатора «с обучением», в котором в качестве «эталонов» используются характеристики непосредственно объектов интереса (в частности, участков вырубки). Дальнейшее сравнение и классификация объектов ведется путем сравнения элементов набора данных с характеристиками заданных «эталонов».

Для количественного сравнения результатов, полученных с использованием различных вариантов обработки, использовались следующие критерии:

- Средневзвешенный уровень «совпавших» пикселей классов по паре кадров
- Максимальный уровень (в процентах) изменившихся пикселей в классе.
- Уровни рассогласования (таблица) по всем классам для пары изображений.

С использованием перечисленных критериев был осуществлен выбор варианта обработки, обеспечивший наилучшее совпадение классов по результатам последовательной РЛ съемки.

Сравнение эффективности алгоритмов классификации «с обучением» осуществлялось следующим образом:

На всех кадрах съемки был выделен один и тот же набор участков, соответствующих типовым классам объектов данного района. В качестве одного из классов был задан участок вырубки. Дополнительно, на тех же кадрах был выделен «контрольный» участок вырубки, также один и тот же для всех кадров.

В качестве критерия сравнительной эффективности был принят уровень (в процентах) «правильной» классификации пикселей контрольного участка при различных вариантах классификации для разных кадров.

Результаты проведенного анализа позволили сделать следующие выводы:

- На изображениях результатов поляриметрической классификации эффективно обнаруживаются различные типы естественных поверхностей, различия степени

взволнованности водной поверхности, наличие участков вырубki леса. Была продемонстрирована высокая чувствительность поляризационных характеристик РЛ изображения к особенностям состояния растительного покрова, не выделяемым другими типами обработки.

- Сравнение кадров, полученных с интервалом 1,5 месяца, показало, что поляризационные характеристики в области леса и участков вырубki, а также, конфигурация областей являются весьма стабильными. Средневзвешенный уровень «совпавших» пикселей классов по паре кадров составил более 80%.
- Использование алгоритмов классификации «без обучения» по результатам $H-\alpha$, $H-A-\alpha$ декомпозиции для обнаружения участков вырубki недостаточно эффективно, поскольку используемые схемы декомпозиции (и классификации) выделяют области не по сочетанию специфических характеристик, свойственных объектам интереса, а по преобладающим механизмам рассеяния.
- Существенно повысить эффективность обнаружения объектов интереса позволило применение классификатора «с обучением», в котором в качестве «эталонных» используются характеристики объектов интереса.

Общим выводом по результатам работы является утверждение о том, что поляризационная информация является мощным инструментом для решения различных тематических задач дешифрирования.