

**Разработка методики автоматизированного дешифрирования
радиолокационных снимков для целей сельского хозяйства**

Мартьянов Александр Сергеевич

Студент

*МГУ - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Географический факультет, Москва, Россия
E-mail: alekmartyanov@yandex.ru*

Эффективность применения радиолокационных данных для сельскохозяйственных целей обусловлена свойствами радиолокационной съемки, позволяющей осуществлять мониторинг территорий вне зависимости от погодных условий и освещённости, чувствительностью к структуре посевов и геометрии растений, уровню содержания влаги в растительности и почве, что дает дополнительную информацию, недоступную в оптическом диапазоне. Всепогодность обеспечивает, в частности, необходимый интервал между съёмками, который важен при распознавании сельскохозяйственных культур и мониторинге их состояния. Повышение требований к оперативности предоставления конечных продуктов делает необходимой разработку систем автоматизированного дешифрирования радиолокационных снимков, сложность обработки которых требует большого опыта и занимает много времени.

В связи с этим была поставлена задача разработки методики автоматизированного дешифрирования радиолокационных снимков для целей сельского хозяйства, охватывающей все этапы: от входных данных до результата классификации. Для тестирования использовались данные, полученные системами RADARSAT-2 осенью 2011 г. на Астраханскую область и ALOS PALSAR летом 2009 г. на Ставропольский край.

Подробно были изучены общие этапы начальной обработки радиолокационных данных: чтение сырых данных, радиометрическая калибровка, некогерентное накопление, корегистрация, фильтрация, ортотрансформирование и геокодирование. Реализация технологической цепочки предварительной обработки радиолокационных данных осуществлена в модуле Graph Builder программного пакета NEST.

Проанализированы особенности алгоритмов и результатов работы различных фильтров спекл-шума (Mean, Median, Frost, Gamma Map, Lee, Refiner Lee, Lee sigma) в зависимости от исследуемых объектов. В этих экспериментах было подтверждено, что наиболее подходящим фильтром для однородных участков сельскохозяйственных угодий является Lee, для сохранения ярких точечных объектов – Frost, а небольших площадных объектов - Lee sigma.

Сравнение алгоритмов классификации проведено как на основе обзора литературы, так и проведения собственных экспериментов. Установлено, что алгоритм максимального правдоподобия даёт недостоверные результаты, так как статистика радиолокационных изображений не описывается нормальным распределением. Опробованы популярные алгоритмы непараметрической классификации на основе нейронной сети и по методу опорных векторов. Несмотря на сложность в подборе параметров нейронной сети, она позволяет добиться высокой точности в распознавании культур. Метод опорных векторов даёт близкую точность, однако является более быстрым и простым.

Показана возможность выделения полей как отдельных полигональных объектов с помощью модуля объектно-ориентированной классификации Feature Extraction ENVI.

Таким образом, разработка методики предлагается в направлении набора рекомендаций по применению определённых методов в зависимости от особенностей решаемой задачи.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность научному руководителю Елене Александровне Балдиной за помощь в подготовке работы, Научному центру оперативного мониторинга Земли за предоставленные данные и программное обеспечение.