Отзыв

на автореферат диссертации Хатиба Ассема Ахмада «Разработка комплексной методики тематической обработки данных спутникового зондирования для выявления изменения растительного покрова Средиземноморского региона», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия

Использование многозональных космических снимков для выявления качественных и количественных характеристик природных образований и, в частности, растительного покрова осуществляется в мировой науке и практике в течение многих десятилетий. Существующие методики тематической обработки данных спутникового зондирования не позволяют получить достаточную достоверность получаемой информации. В автореферате представлены результаты исследования повышения эффективности применения разновременных и мультиспектральных материалов дистанционного зондирования для классификации растительного покрова. Исследования связаны с решением задач учёта смешения и наложения пикселей космических изображений, приводящих к погрешностям автоматизированного дешифрирования растительного покрова по разновременным изображениям.

Необходимость совершенствования и разработки новых методик автоматизированного процесса дешифрирования, учитывающих влияние различных факторов и повышающих достоверность распознавания классов растительного покрова, является **актуальной задачей**.

Значимость работы заключается в разработке комплексной методики тематической обработки разновременных зональных данных спутникового зондирования, позволяющей получить достоверную детализированную информацию об изменениях растительного покрова Средиземноморского региона. Предложенная методика и её составляющие модули могут быть использованы для разработки системы оперативного спутникового мониторинга растительного покрова, а также для актуализации планово-картографического материала и мониторинга состояния растительности в различных регионах.

Результатами исследования являются разработка технологической схемы автоматизированного дешифрирования растительного покрова, анализ использования аналитических методов классификации и оценки достоверности распознавания объектов растительности. Для оценки достоверности разновременных тематических карт растительного покрова по данным спутникового зондирования выполнена фильтрация контрольной выборки, сформированной при оценке достоверности трансформаций растительного покрова с целью идентификации контрольных точек, находящихся в неизменяемых

участках. Затем полученные контрольные точки использованы для создания матриц ошибок и расчета показателей достоверности и доверительных интервалов для площади различных классов на разновременных тематических картах растительного покрова.

Несомненно, значимым результатом является определение набора из 20 наиболее информативных дешифровочных признаков для выявления изменений растительного покрова Средиземноморского региона, который позволил увеличить достоверность распознавания на 3,7% в сравнении с использованием 36 первичных признаков.

Результаты исследований и разработанные методики обработки данных спутникового зондирования использованы для создания разновременных тематических карт растительного покрова на территории исследования и тематической карты трансформаций растительного покрова за период 2010–2018 гг.

Научная новизна исследований заключается в разработке оригинальной методики тематической обработки данных спутникового зондирования для получения информации о качественном состоянии и изменениях растительного покрова Средиземноморского региона. Разработанная комплексная методика включает специальные методики, позволяющие обеспечить устойчивую опорную выборку и ослабить воздействие факторов, снижающих эффективность автоматизированной обработки зональных спутниковых изображений, таких как смешение значений пикселей спутниковых изображений растительного покрова и накопление ошибок независимого автоматизированного дешифрирования разновременных спутниковых изображений. К новым подходам можно отнести применение математических методов для фильтрации возможных ошибок в результатах независимого автоматизированного дешифрирования разновременных спутниковых изображений.

Замечания по тексту автореферата:

1. Из текста автореферата не совсем ясно, космические снимки какого уровня обработки использовались при проведении экспериментальных исследований.

Для выявления изменений по разновременным космическим снимкам представляется целесообразным использовать изображения стандартного уровня обработки 3А, т.е. представленные в единой картографической проекции, либо ортотрансформированные с использованием модели снимка, модели рельефа и опорных точек.

Для попиксельного сравнения разновременных геометрически преобразованных изображений заданного пространственного разрешения представляется весьма важным проведение теоретического обоснования необходимой точности ЦМР, используемой для геометрических преобразований.

2. При оценке результатов дешифрирования представляется целесообразным применять термин «достоверность» вместо термина «точность». В различных местах текста присутствует их различное употребление;

3. Понятие «спектрально-текстурный признак» не совсем корректно. Спектральный признак – следствие отражательных свойств объекта. Текстурный признак – это комбинированный признак, основанный на геометрических и отражательных свойствах поверхностного слоя объекта.

4. Грамматические и стилистические ошибки очевидно связаны с языковыми трудностями автора диссертации.

В целом замечания не влияют на общее положительное впечатление от научной работы.

Результаты выполненных исследований подтверждаются 8 опубликованными работами по теме диссертации в журналах, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Представленный автореферат диссертации позволяет заключить, что по актуальности, полученным результатам, их новизне, теоретической и практической значимости диссертация соответствует следующему пункту паспорта научной специальности 25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия: П.4 «Теория и технология дешифрирования изображений с целью исследования природных ресурсов и картографирования объектов исследований». Диссертационная работа Хатиба Ассема Ахмада соответствует п.п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в ред. от 11.09.2021 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Оценивая представленные материалы в целом, следует отметить, что работа является самостоятельным завершенным научным исследованием актуальной задачи в области автоматизированного дешифрирования данных дистанционного зондирования, имеющим научную и практическую значимость, а соискатель Хатиб Ассем Ахмад заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия.

Кандидат технических наук, доцент

Лариса Анатольевна Гаврилова

12.04.2022

Декан факультета городского кадастра, заведующий кафедрой дистанционного зондирования и цифровой картографии Федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет по землеустройству» Министерства сельского хозяйства РФ
Адрес: 105064, Москва, ул. Казакова, 15
Телефон: +7 (499) 261-82-32, +7 (916) 838-57-73
E-mail gavrilova.a.larisa@gmail.com
25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия

Кандидат технических наук, доцент
Анатолий Николаевич Лимонов
Профессор кафедры дистанционного зондирования и цифровой картографии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет по землеустройству» Министерства сельского хозяйства РФ
Адрес: 105064, Москва, ул. Казакова, 15
Телефон: +7 (499) 261-51-24, +7 (915) 069-39-20
E-mail limonov.anatoly@gmail.com
25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия

Доктор технических наук, профессор
Дмитрий Анатольевич Шаповалов
Проректор по научной, инновационной деятельности и цифровому развитию, заведующий кафедрой информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет по землеустройству» Министерства сельского хозяйства РФ
Адрес: 105064, Москва, ул. Казакова, 15
Телефон: +7 (499) 261-94-09, +7 (903) 726-62-00
E-mail: shapoval_ecology@mail.ru, info@guz.ru
Сайт: www.guz.ru
25.00.36 - Геоэкология