

Р. А. АЛЕШКО, А. Т. ГУРЬЕВ

МЕТОДИКА ТЕМАТИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Представлена методика тематического дешифрирования спутниковых снимков лесных территорий, разработанная с применением структурного моделирования и аппарата теории множеств.

Ключевые слова: тематическое дешифрирование, структурные модели, спутниковый мониторинг, информационная система.

Возрастающий объем разнообразных данных дистанционного зондирования Земли обуславливает актуальность исследований по выбору и оценке снимков для решения различных задач. Оценка изображений непосредственно зависит от параметров объекта исследования и дешифровочных признаков, отражающих его свойства на снимке.

Объектом исследования, рассматриваемым в настоящей статье, является сложная природная система лесных ресурсов, при изучении которой необходим комплексный подход к определению параметров объекта [1].

Предлагаемая методика автоматизированного определения основных таксационных показателей лесных насаждений (таких как класс возраста, преобладающая порода, тип леса и т.п.) базируется на дешифровочных признаках объекта спутниковой съемки. Основой методики является построение структурных моделей объектов, их свойств и отношений, а также структурирование спутниковых снимков [2].

На первом этапе создания методики для выявления основных таксационных параметров лесных насаждений были определены наиболее информативные дешифровочные признаки: для обзорных снимков их определение осуществлялось путем построения спектральных кривых и выделения наиболее обособленных графиков; для детальных снимков были определены признаки текстуры изображения.

Далее было сформировано формализованное описание объектов и их свойств в рамках тематического дешифрирования. С использованием математического аппарата теории множеств были выделены объекты лесных территорий и объекты съемки, а также представлены множества их свойств.

На следующем этапе осуществлено построение булевых матриц взаимосвязей основных таксационных показателей и дешифровочных признаков. На основе матричной информации построены схемы структурных связей и введен оценочный индекс, характеризующий точность определения параметров.

На заключительном этапе были разработаны продукционные правила определения основных таксационных показателей с применением данных спутниковой съемки. С использованием условных операторов „если“ и операций логического умножения составлены формулы для определения таксационных показателей лесных насаждений.

Таким образом, анализ взаимосвязей объектов двух систем позволил осуществить формализованный переход от признаковой модели спутникового снимка к образно-знаковой модели тематической карты исследуемого объекта. Эти данные могут быть применимы для совершенствования существующих, а также создания новых систем и алгоритмов обработки данных космического мониторинга. В частности, на основе проведенного анализа структурных взаимосвязей таксационных параметров и дешифровочных признаков разработаны алгоритмы тематического дешифрирования для решения задач лесопатологического мониторинга, выявления выгоревших лесных территорий, определения породно-возрастного состава насаждений.

В качестве практической реализации разработана информационная система управления лесными ресурсами, позволяющая выполнять манипуляции с пространственными и атрибутивными данными [3]. В этой системе основным компонентом обновления данных о лесных насаждениях является предложенная в статье методика на основе структурных моделей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гурьев А. Т., Аleshko P. A., Торхов С. В., Трубин Д. В. Тематическая обработка спутниковых снимков лесных территорий на основе структурных моделей. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. 164 с.
2. Павлов В. В. Структурное моделирование в CALS-технологиях. М.: Наука, 2006. 307 с.
3. Аleshko P. A., Гурьев А. Т. Разработка методики автоматизированной обработки данных дистанционного зондирования лесных насаждений // Информационные технологии в исследовании Северных и Арктических территорий: Материалы науч.-техн. конф. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. С. 3—9.

Сведения об авторах

- Роман Александрович Аleshko** — Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова, кафедра информационных технологий, Архангельск; ассистент; E-mail: roman@aleshko.com
- Александр Тимофеевич Гурьев** — д-р техн. наук, профессор; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова, кафедра информационных технологий, Архангельск; E-mail: atg6@rambler.ru

Рекомендована
Санкт-Петербургским институтом
информатики и автоматизации РАН

Поступила в редакцию
14.06.13 г.