

УДК 681.3:51

А.Н. Крючков, С.В. Абламейко, Г.П. Апарин, Л.Н. Соболев
Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси
г. Минск, Беларусь
lab210[abl, aparin]@newman.bas-net.by

Создание тематических карт на основе данных дистанционного зондирования и цифровых карт

В статье исследуются проблемы, связанные с созданием тематических карт. Ставится и решается задача разработки эффективной комплексной технологии создания тематических карт на основе результатов тематического дешифрирования аэрокосмоснимков, цифровых снимков, цифровых карт местности и тематических баз данных. Приводятся примеры использования разработанной технологии.

Введение

Тематическая картография является мощным инструментом моделирования, анализа и наглядного представления данных. Системный подход к изучению территории предопределяет широкое применение тематических карт как инструмента пространственно-временного анализа [1], [2]. В последние годы отчетливо проявилась тенденция совместного использования аэрокосмических снимков, цифровых снимков (ЦС), цифровых карт местности (ЦКМ), тематических баз данных для познания глобальных экологических, геологических и других систем [3].

На практике широко используются зарубежные пакеты ERDAS IMAGINE, ArcGIS, MapInfo, MGE и другие для создания тематических карт на основе ЦКМ и ЦС [3]. Эти пакеты обладают довольно высокой функциональной достаточностью и имеют хороший пользовательский интерфейс. Однако большинство пакетов, используя тематические базы, работают либо только на основе ЦКМ, либо только на основе ЦС. Поэтому технологии создания тематических карт, как правило, строятся на базе двух, трех, а иногда и большего числа пакетов. Кроме того, на использовании зарубежных пакетов, кроме высокой стоимости, сказываются такие факторы, как совместимость форматов представления векторных данных, возможность внесения изменений и др. В этой связи разработка технологий, обеспечивающих создание синтезированных тематических карт на основе ЦС, ЦКМ и тематических баз данных с лучшими технико-эксплуатационными и стоимостными характеристиками, является актуальной задачей.

Комплексная технология создания тематических карт

Разработанная комплексная технология создания тематических карт базируется на интеграции двух основных программно-информационных комплексов, поддерживающих два сложных последовательных этапа:

- тематического дешифрирования ЦС с формированием тематических слоев;
- формирования тематических карт.

Комплексы функционируют в едином информационном пространстве на основе объектно-ориентированных моделей местности, единых правил цифрового описания картографических и тематических объектов, правил графического отображения картографической и тематической информации.

Информационными продуктами разработанной технологии являются:

- тематические карты, получаемые на основе ЦКМ и результатов дешифрирования ЦС;
- тематические карты, получаемые на основе ЦКМ, данных тематических баз и результатов пространственно-временного анализа и моделирования;
- фотодокументы (фотосхемы, фотопланы, фотокарты), получаемые на основе ЦС, ЦКМ и результатов дешифрирования.

В состав комплекса тематического дешифрирования ЦС с формированием тематических слоев включены следующие основные технологические модули:

- предварительной подготовки исходной цифровой информации (ЦКМ, ЦС, матриц высот рельефа на заданный район и др.);
- привязки и трансформирования ЦС и ЦКМ в системы координат друг друга;
- тематического дешифрирования с формированием векторных тематических слоев выделенных классов объектов с их метрическим и семантическим описанием.

В состав комплекса формирования тематических карт входят средства формирования тематических карт на основе результатов тематического дешифрирования аэрокосмоснимков, ЦКМ, ЦС и данных тематических баз. Комплекс также поддерживает операции отбора объектов из ЦКМ, автоматизированной подготовки к изданию тематических карт, нанесения километровой и градусной сеток, формирования легенды, редактирования и использования элементов картографической и деловой графики.

Формирование тематической карты на основе ЦС

Реализация технологии формирования тематической карты на основе ЦС обеспечивается следующими основными функциями и процедурами:

- выделения объектов на снимке и формирования векторной модели объектов;
- присвоения семантики векторной модели объектов;
- формирования модели тематических объектов в форматах линейно-контурного (F20L) и объектно-ориентированного (F20S) представления;
- загрузки объектов модели F20L(S) в формате векторной модели объектов;
- трансформирования объектов карты в координаты снимка;
- трансформирования выделенных объектов снимка в координаты карты;
- формирования элементов зарамочного оформления.

Для тематических карт в автоматическом режиме строятся все элементы зарамочного оформления соответствующей ей географической карты (топокарты, плана города, общегеографической и т.д.).

Для всех видов документов оператор может осуществлять настройку интересующих его элементов зарамочного оформления в интерактивном режиме.

Зарабочное оформление строится автоматически по параметрам «координаты углов снимка» и «масштаб». Пример результата формирования тематической карты на основе ЦС приведен на рис. 1.



Рисунок 1

Формирование тематической карты на основе ЦКМ

Данная технология предназначена для оперативного нанесения на изображение карты тематических объектов, либо выделенных на изображении снимка, либо полученных из внешних баз данных, формирования зарабочного оформления карты, нанесения легенды, текстовой информации и других объектов, описывающих тематическую карту. Технология обеспечивается следующими основными функциями и процедурами:

- выделения объектов на снимке и формирование векторной модели объектов;
- формирования модели тематических объектов в формате F20L(S);
- трансформирования выделенных объектов в систему координат карты, создания и сохранения пользовательского слоя в системе классификации F20S;
- выбора одной или произвольной комбинации слоев (объектов) для последующего вывода;
- вырезки из выбранной карты (или комбинации карт) произвольного фрагмента для формирования тематической карты;
- нанесения на полученный фрагмент (карту) дополнительной информации (размеры, новые объекты или результаты моделирования, условные обозначения, надписи и т.д.);
- оформления тематической карты (формирование рамки листа, легенды, заголовка, пояснительного текста, масштаба и другой информации зарабочного оформления);
- выбора отображаемых на карте показателей (получаемых из семантической базы данных) и типов штриховок (цветов заливки) для отображения различных выбранных показателей;
- автоматической штриховки (или заливки) контуров объектов в соответствии со значениями выбранных показателей из таблиц семантической базы данных;
- формирования деловой графики (вывода круговых и столбчатых диаграмм по результатам обработки информации из семантических баз данных);
- загрузки и отображения элементов зарабочного оформления;
- подготовки и вывода на печать графических документов.

При оформлении тематических карт на основное изображение снимка наносятся элементы оформления. Используются как стандартные OLE-элементы, так и нестандартные – графические и текстовые элементы. Графическая оболочка выполнена в виде OLE-контейнера и позволяет выбирать необходимые элементы из списка предлагаемых стандартных элементов для вставки в свой документ поверх изображения. Также реализованы функции для формирования текстовых и графических нестандартных элементов. Графические нестандартные элементы выполнены в виде библиотеки. Функции редактирования реализованы аналогично. На рис. 2 представлена копия экрана результата формирования тематической карты на основе ЦКМ.



Рисунок 2

Заключение

Разработанная комплексная технология создания тематических карт на основе результатов тематического дешифрирования аэрокосмоснимков, ЦС, ЦКМ и тематических баз данных отличается интегрированностью, функциональной полнотой и универсальностью, а по стоимости в несколько раз дешевле зарубежных аналогов.

Литература

1. Тикунов В.С. Моделирование в картографии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 405 с.
2. Абрамэйко С.В., Апарин Г.П., Крючков А.Н. Географические информационные системы. Создание цифровых карт. – Минск: Ин-т техн. кибернетики НАН Беларуси, 2000. – 276 с.
3. Информационные бюллетени. ГИС-Ассоциация. – М. – Вып. 1-4. – 2001 – 2005.

А.Н. Крючков, С.В. Абрамэйко, Г.П. Апарин, Л.Н. Соболев

Створення тематичних карт на основі даних дистанційного зондування і цифрових карт

У статті досліджуються проблеми, пов'язані зі створенням тематичних карт. Ставиться і розв'язується задача розробки ефективної комплексної технології створення тематичних карт на основі результатів тематичного дешифрування аэрокосмоснімків, цифрових знімків, цифрових карт місцевості і тематичних баз даних, наводяться приклади використання розробленої технології.

A.N. Kryuchkov, S.V. Ablameyko, G.P. Aparin, L.N. Sobol

Creating Thematic Maps Based on Data of Earth Remote Sensing and Digital Maps

In the paper, problems of creating thematic maps are analysed. A task of an effective complex technology of creating the thematic maps based on results of a thematic decoding aero-space snapshots, digital snapshots, digital terrain maps and thematic database is developed. Examples of using the developed technology are given.

Статья поступила в редакцию 26.04.2006.