

ГИС «ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ». КОНЦЕПЦИЯ И СТРУКТУРА

К.Б.Шингарева, И.П.Карачевцева, С.М.Леоненко
Московский государственный университет геодезии и картографии (МГУГиК)

Успехи в области изучения внеземных территорий привели к получению большого количества уникальной информации о телах Солнечной системы. Для решения проблемы хранения и быстрого доступа к массивам пространственных данных создаются различные специализированные Базы данных (БД) по результатам исследований тел Солнечной системы средствами космической техники. В Лаборатории планетной картографии МГУГиК ведется разработка Геоинформационной системы по планетной картографии, получившая название «Планеты Солнечной системы». В качестве основных звеньев этой системы выступают БД отдельных объектов Солнечной системы.

Проект создания пространственной БД по планетной картографии предназначен для восполнения информационных пробелов в картографической изученности Солнечной системы. Доступ к данным планируется организовать на основе ГИС-технологий, что обеспечивает интеграцию разнородной информации. При этом ставятся следующие задачи:

- разработка концепции формирования БД;
- разработка структуры БД (систематизация всей накопленной информации по картографической изученности планет);
- создание электронных карт (ввод данных, их обновление, геометрические преобразования, проверка данных на полноту и качество, разработка библиотеки условных знаков, электронного каталога);
- создание ГИС по отдельным объектам Солнечной системы («Венера, «Марс» и т. д.): разработка систем запросов, системы навигации внутри отдельного проекта;

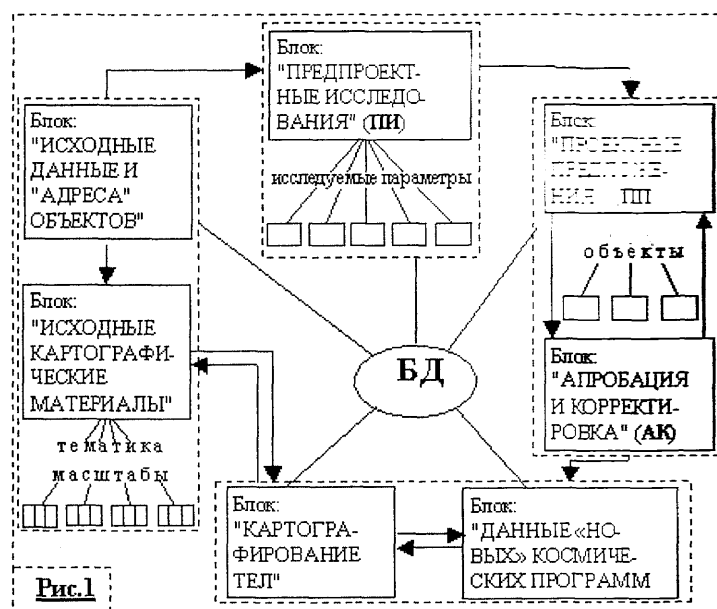


Рис. 1

— создание ГИС «Планеты Солнечной системы» (разработка систем запросов, системы навигации между отдельными проектами, сквозного индекса).

— создание информационного картографического Интернет-ресурса на базе ГИС-технологий для организации доступа к пространственным данным.

Одной из первоочередных задач при создании БД является разработка принципов ее формирования. На рис. 1 представлена предварительная концепция БД для решения рассматриваемых задач [1]:

— Блок «Исходные данные и «адреса» объектов» (ИД) — содержит информацию о целях исследования (техническое задание, постановка задачи), а также данные, помогающие пользователям однозначно идентифицировать объект исследования среди множества однотипных объектов (это могут быть название объекта, его координаты, адрес или местоположение объекта относительно других объектов). Существенным для данного блока является подраздел «Исходные картографические материалы», содержащий набор картографических основ, карт, планов, схем (в том числе и фотосхем) с различной тематической нагрузкой и различных масштабов. Выбор картографической основы для разработки проектных предложений зачастую становится проблемой, поскольку имеющиеся картографические материалы существенно зависят от результатов предыдущих космических программ, поэтому необ-

ходимо предусмотреть механизмы постоянного обновления карт по результатам космических миссий.

— Блок «Предпроектные исследования» (ПИ) — содержит комплексные характеристики объекта, полученные по результатам предыдущих космических программ. Этот блок включает данные о дате и времени исследования, а также результаты исследования процессов, проходящих на территории и др.

— Блок «Проектные предложения» (ПП) — содержит информацию о разработанном проекте. Подразделом этого блока является «Апробация и корректировка» (АК). В нем фиксируется информация обо всех изменениях, вносимых в проектные предложения согласующими организациями, поэтому этот блок должен находиться в интерактивной связи с блоком «Проектные предложения».

— Блок «Данные «новых» космических программ» содержит информацию о проектах, прошедших полный цикл согласований, а также технико-экономические показатели проекта. После прохождения данного блока, проект готов к выпуску. В блоке «Картографирование тел Солнечной системы» картографическая основа обновляется по изменениям, внесенным в ходе согласования проекта, если это предусмотрено регламентом. Изменения и обновление основы учитываются в реестре и могут быть использованы в других проектах для дальнейшей проектной деятельности.

Для учета всего многообразия картографической информации при разработке структуры БД создаваемой ГИС «Планеты Солнечной системы» необходим системный подход. Картографирование тел Солнечной системы существенно отличается от традиционной (земной) картографии из-за ряда специфических особенностей отображаемых объектов, поэтому классификация картографических произведений должна проводиться с учетом особенностей каждого небесного тела. Вместе с тем, для систематизации пространственных данных, накопленных за время картографирования объектов Солнечной системы, можно использовать общую классификацию карт внеземных территорий, построенную на традиционных принципах и отражающую такие параметры как содержание и назначение карт, масштабы, охват территории (рис. 2) [2, 3]:

1. Создание общегеографических карт, предназначенных, в основном, для справочных, учебных и демонстрационных целей:

- обзорные (М 1: 5 000 000 и мельче);
- обзорно-топографические (М 1: 250 000 — 1: 2 000 000);
- топографические (М 1: 100 000 и крупнее).

2. Тематическое картографирование, используемое для наглядного представления научной информации и результатов научных исследований, а

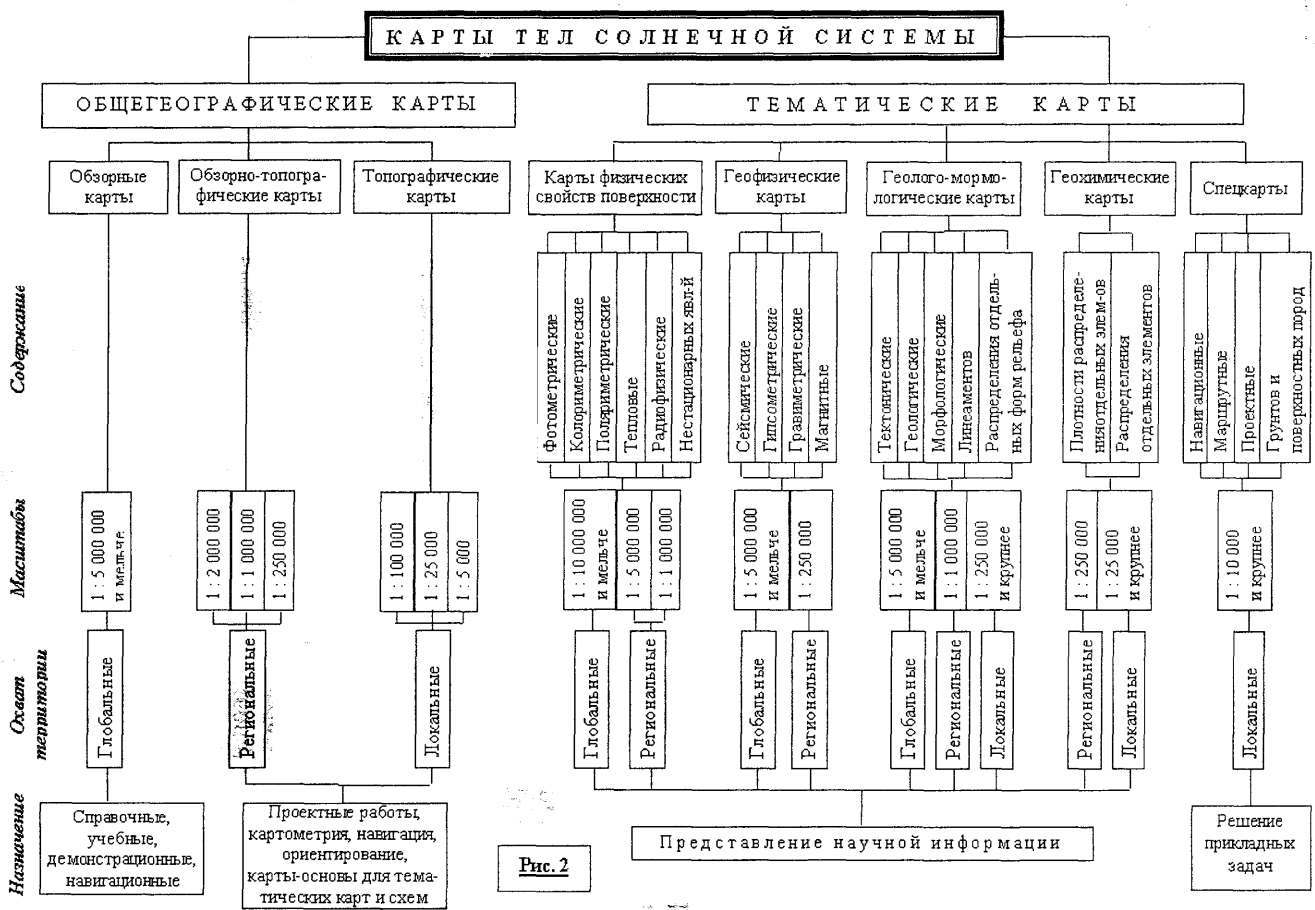


Рис. 2

именно карты физических свойств поверхности; геофизические карты; геолого-морфологические карты; климатические карты; геохимические карты; карты специального назначения.

Цель картографической классификации — группировка карт на основе принятой модели, их инвентаризация, а также обеспечение поиска и получение справочной информации о картах. В современных условиях научная систематизация карт необходима не только для инвентаризации и картографического моделирования, но также важна в связи с формированием на их основе банков цифровых пространственных данных. Однако при этом, помимо традиционных подходов к классификации, перечисленных выше, следует учитывать условия, характерные для цифровой среды создания и использования карт:

- модели пространственных данных;
- свойства и функциональные возможности программных сред;
- дизайн: картографический и графический интерфейс;
- структура организации информации.

Приведенная выше классификация и сформулированные основные принципы организации цифровой пространственной информации легли в основу разрабатываемой структуры БД ГИС «Планеты Солнечной системы». Благодаря особым моделям данных и разнообразным методам анализа, ГИС «Планеты Солнечной системы» предназначена не только для электронного картографирования планет, но и для решения пространственных задач (выбор посадочных площадок для новых миссий, обработка данных дистанционного зондирования и т.д.). Предполагаемый объем и состав данных довольно значителен, поскольку включает тематические карты, модели рельефа планет, фотоснимки, иллюстрации, обширные справочные сведения. Для всесторонней обработки этой информации требуется программное обеспечение с высоким уровнем функциональности (поддержка различных моделей данных, выполнение операций пространственного анализа, развитые средства оформления, доступ к разнородной информации). В полной мере этим требованиям удовлетворяет новая линия программных продуктов фирмы ESRI — ArcGIS, на базе которой возможно осуществлять многостороннюю обработку геоданных в рамках единой технологии. В настоящее время в Лаборатории планетной картографии проводится ввод данных, в качестве базисной основы информационной системы используется электронная версия «Атласа планет Земной группы и их спутников» [4], планируется использование полнофункциональной ArcGIS 8.* и дополнительных модулей (ArcGIS Spatial Analyst, ArcGIS 3D Analyst, ArcGIS Geostatistical Analyst). Полученный опыт свидетельствует о целесообразности разработки и внедрения ГИС как инструмен-

та для хранения и эффективного использования информации, а также управления данными.

Авторы выражают признательность президенту компании ESRI Джеку Данджермонду, при содействии которого сотрудникам Лаборатории планетной картографии предоставлена возможность использования программного обеспечения ArcGIS для научных исследований в рамках реализации представленной концепции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леоненко С.М. Тр. X. международной научно-практической конференции «Вопросы планировки и застройки городов» — Пенза, 2003. — С. 43 — 45.
2. Савиных В.П., Шингарева К.Б., Краснопевцева Б.В. XXVI чтения К.Э. Циолковского. Калуга, 1991.
3. Shkuratov Yu.G., Kaydash V.G. Proceedings «Intercarto-8», St.Petersburg, May, 2002.
4. Атлас планет земной группы и их спутников. МИИГАиК, Москва, 1992.