

А.М. Манаенков, В.В. Морозов, К.В. Немтинов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ 3D-МОДЕЛИ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Геоинформационные системы (ГИС) в настоящее время широко применяются во всем мире и России во многих областях знаний и промышленности. Это связано с тем, что ГИС становятся универсальной средой для интеграции самых различных информационных технологий и построения многофункциональных информационно-аналитических и управляющих систем. Одним из основных элементов таких систем является пространственная модель территории, с включением в нее всех объектов, образующих единое информационное пространство, упорядоченно взаимодействующих друг с другом в процессах обмена информацией и потребления материально-энергетических ресурсов.

В данной работе описывается технология создания пространственных моделей территориально распределенных объектов с использованием ГИС на примере объектов культуры, которая включает в себя создание 3D-моделей объектов, базы атрибутивных данных для каждого комплекса и инструментария для их анализа.

При создании моделей в качестве базовой информационной системы используется ГИС, имеющая средства трехмерного моделирования, позволяющая построить пространственную модель отдельного комплекса, включающую все его объекты, а также объединить совокупность комплексов в единое целое – виртуальный музей. В качестве базового программного обеспечения использована ГИС ArcGis 9.2, корпорации ESRI. Системные средства ГИС позволяют объединить все комплексы виртуального музея как по территориальному, тематическому или какому-либо другому признаку. Посетитель виртуального музея по собственному желанию может моделировать сценарий знакомства с объектами комплексов (экспонатами музея).

Пространственная модель отдельного комплекса включает в себя: трехмерное фотореалистическое изображение всех объектов с их географической привязкой, атрибутивную информацию различного назначения, связанную как с событиями военных лет и историей создания комплекса, так и персональными данными воинов, которым он посвящен.

Рассмотрим стадии создания музея, экспонатами которого являются модели ряда комплексов, размещенных на территории Тамбовской области.

Исходными данными для создания виртуальных копий реальных мемориальных комплексов являются:

- географическая карта Тамбовской области масштаба 1 : 200000 с местоположением населенных пунктов;
- географические карты населенных пунктов различных масштабов с местоположением их основных объектов, в том числе и объектов мемориальных комплексов;
- планы размещения объектов отдельных комплексов масштабов 1 : 500 – 1 : 1000;
- фотографии объектов комплексов и их отдельных элементов, сделанные цифровым фотоаппаратом.

В качестве основы для создания электронных карт населенных пунктов и планов мемориальных комплексов могут быть использованы космические снимки местности с высоким разрешением или снимки аэрофотосъемки.

На начальном этапе создания электронного виртуального музея создаются 2D-виды карт (моделей) области, населенных пунктов и мемориальных комплексов. Переход от одних моделей к другим осуществляется с помощью функции «горячие связи» системы ArcGis 9.2.

Помимо данных о геометрической форме объекта, каждый из них может быть снабжен разнообразной атрибутивной информацией, хранящейся либо как отдельные таблицы внутри одной базы данных, либо как самостоятельные наборы данных, связанные указателями и объединенные в банке геоданных.

При построении пространственной модели с использованием ГИС-технологий объекты различного назначения комплексов представляются в виде совокупностей тематических слоев и связанных с ними атрибутивных данных в табличной и текстовой формах.

При создании 3D-видов моделей сложных объектов в ArcGis для расширения функциональных возможностей системы было использовано приложение Google SketchUp компании Google, позволяющее не только создавать сложные трехмерные модели, но и накладывать на них текстуры. Это позволяет получить 3D-модели объектов, наиболее точно совпадающие с реальными образцами. Функциональная схема создания 3D-вида объекта изображена на рис. 1.



Рис. 1. Функциональная схема создания 3D-модели объекта

В начале создадим геометрическую модель мемориального комплекса с учетом реальных размеров. Используя элементы стандартной базы SketchUp (деревья, кустарники, уличные фонари и др.), придадим нашей модели вид, приближенный к реальному. Инструментами SketchUp «натянем» на геометрическую модель фотореалистичные текстуры, полученные при помощи цифровой фотосъемки. Далее осуществляется экспорт модели объекта в формат, поддерживаемый ArcGis. Таким образом, при помощи продукции компании Google–Sketchup получили фотореалистичную 3D-модель мемориального комплекса в Arcgis.

Для полного ознакомления с конкретным мемориальным комплексом недостаточно его 3D-модели, поэтому следующей стадией создания виртуального музея является создание базы данных с различной атрибутивной информацией. При помощи SQL запросов можно сделать выборку по конкретному мемориальному комплексу, памятнику или отдельному воину.

В качестве дополнительной информации посетителю виртуального музея предоставлены коллекции цветных фотоснимков, используемых при построении пространственной модели, а также схем-карт, посвященных военным действиям в данной местности, детальные описания особенностей взаимосвязей между событиями, которым посвящен данный комплекс, и отдельными его объектами как в пространственном, так и временном разрезе.

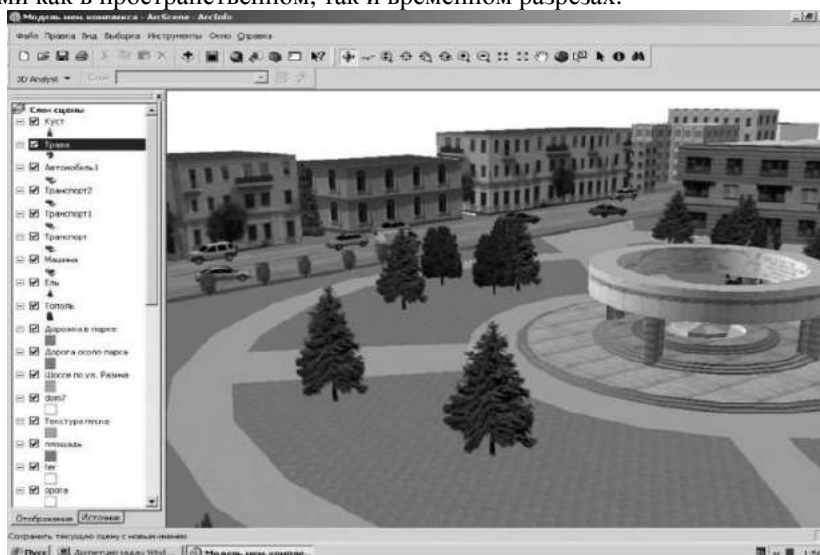


Рис. 2. Фрагмент 3D-модели комплекса

В перспективе результаты работы будут представлены в двух версиях: локальном (на CD-диске) и сетевом (на сервере Тамбовского государственного технического университета) для пользователей сети Internet. В качестве примера на рис. 2 приведены фрагменты 3D-видов упрощенной модели комплекса монумента Вечной славы в г. Тамбове. Посещение виртуального музея (просмотр 3D-моделей и знакомство с атрибутивной информацией с CD-носителей) можно осуществлять при помощи таких программ-просмотрщиков, как ArcView 9.x Evaluation, ArcReader, ArcExplorer. Также планируется создание web-сервера на базе ArcGIS Server. Преимущество сетевой версии очевидно: пользователям достаточно иметь на своем компьютере только Интернет-браузер для связи с веб-приложением, опубликованным разработчиком.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Майкл де Мерс. Географические информационные системы / Майкл де Мерс. – М. : "Дата+", 2000. – 490 с.
2. Intro to Google SketchUp Book Bundle. – <http://sketchup.google.com/tutorials.html> (01.10.07).