

Адиева Гульзина Мамытбековна - ст. преподаватель,
Толонберди уулу Орунбек – магистрант,
Жусуп уулу Арапбай – магистрант,
Ошский технологический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ GOOGLE SKETCHUP ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ

В данной статье предлагается материал создания трехмерной модели объектов с помощью программы SketchUp и интеграция их в среде ArcGIS. Рассмотрено трехмерное моделирование на примере одноэтажного здания и особенности реализации трехмерных моделей в информационной системе. Показано различие между обычным трехмерным моделированием в системах автоматизированного проектирования и в ГИС.

Ключевые слова: пространственная модель местности, программное средство, трехмерное моделирование, геоинформационное моделирование.

Adieva Gulzina Mamytkovna-senior lecturer,
Tolonberdy uulu Orunbek – graduate student,
Jusup uulu Arapbai - graduate student,
Osh technological university

USING GOOGLE SKETCHUP TO CREATE 3D BUILDING MODEL

This article provides material for creating a three-dimensional model of objects using SketchUp and integrating them in an ArcGIS environment. Three-dimensional modeling is created on the example of a one-story building. Features and implementation of three-dimensional models in the program SketchUp 2015 information system are shown. The difference between conventional three-dimensional modeling in computer-aided design systems and in GIS is shown.

Key words: SketchUp, spatial terrain model, software, three-dimensional modeling, geoinformation modeling.

Введение. В данной статье выявлены особенности конструирования реалистичных изображений на основе интеграции трехмерных компьютерных моделей в Google SketchUp.

SketchUp – программа для моделирования относительно простых трёхмерных объектов — строений, мебели, интерьера [1]. Основным преимуществом SketchUp, является способность программы подсказывать наиболее удобный следующий ход и способ действия - в любой момент построений он выводит на экран графические и текстовые подсказки (левый нижний угол), опираясь на которые можно легко и быстро работать. Интерфейс программы минималистичен настолько что напоминает детскую игрушку, но это обманчивое впечатление, на самом деле возможности SketchUp весьма широки [2].

С помощью данной программы можно легко добавлять детали, менять текстуры, размеры ваших моделей, промышленных объектов с огромной точностью, а также размещать готовые модели на сервисе Google Earth, делиться ими с другими людьми, разместив на сайте 3D Warehouse или распечатав копии.

SketchUp включает следующие инструменты:

- рисование и геометрическое моделирование: Polygon (Многоугольник), FollowMe (инструмент для создания простых и сложных форм – кругов, овалов, квадратов, Offset (инструмент для построения пропорциональных уменьшенных копий объекта) и Intersect with Model;

- конструирование: Dimension (Размеры), Tape Measure (Активизация измерительной рулетки), Protractor (Включение транспортира), Section Slice (Выбор частями), Layers (Слои), Area & Length Calculation (Расчет площади и длины).

Программа SketchUp позволяет:

- рисовать, редактировать, измерять, вращать и масштабировать геометрические фигуры;

- делить 3D-модель на секции для просмотра и отделки внутренних деталей;

- применять к модели готовые текстуры или создавать новые;

- добавлять к своей модели готовые компоненты, такие как деревья, автомобили, окна, двери, людей или создавать новые;

- ретушировать, смягчать черты лица;

- моделировать тени от объектов в реальном времени для любой точки земного шара;

- имитировать размещение видеокамер;

- совершать веб-экскурсии;

- создавать экскурсии – презентации;

- экспортировать двухмерные графические файлы (JPG, PNG, TIF, TGA, BMP) в 3D-моделей (3DS, DDF, DWG, DXF, СКП);

- экспортировать двухмерные изображения своих моделей (JPG, BMP, PNG, TIF);

- распечатывать изображения моделей;

- заниматься разработкой дополнительных приложений для программы с помощью языка Ruby.

Целью работы является построения трехмерной модели здания, которая в дальнейшем описывается на примере использования геоинформационных системах.

Постановка задачи. Разрабатываемая модель включает в себя трехмерные модели создаваемых объектов местности с текстурами. Данный подход реализации моделей обусловлен: Во-первых, необходимость создать как можно более простую модель с максимально приближенными синтетическими текстурами к реально существующим объектам. Во-вторых, это существенно облегчает работу в целом, что даёт максимальную производительность при его сборке. И в дальнейшем использование собранной геоинформационной системы в программный продукт[3].

В данной статье описан опыт создания трехмерной модели объекта в пакете **Google SketchUp**. Пространственные модели местности обеспечивают наглядное представление трехмерного образа местности, читаемость и распознаваемость элементов и объектов местности, визуальную оценку их взаимного пространственного расположения. Трехмерные городские модели могут быть полезными информационными ресурсами, которые могут использоваться в самых разнообразных областях [2]. Реалистичные 3D-сцены легко преобразуются в анимации. Чтобы трехмерная модель местности была яркой и реалистичной, в ArcGIS можно внедрить созданные в других приложениях 3D-объекты, поскольку они обеспечивают максимально возможное соответствие отображаемой модели реальной местности, наглядность и распознаваемость элементов содержания модели местности [6]. Для зданий и сооружений разрабатываются специальные условные знаки – трехмерные. Они бывают двух типов. Первый тип сохраняет характерные очертания реальных объектов, второй тип их обобщает (используется для типовых многоэтажных жилых домов). Виртуально реалистичные представления местности часто содержат 3D-объекты с наложенными на них текстурами с изображениями стен и крыш зданий. Текстуры создаются на основе фотографий конкретных объектов, космических

снимков высокого разрешения или выбираются библиотеки текстур, демонстрирующих материал покрытия.

Основной проблемой трехмерных моделей является сложность и трудоемкость их создания. В нашей работе для создания 3D-модели пространственных объектов была выбрана программа Google SketchUp. Данная программа имеет достаточно простой и удобный интерфейс. Программа реализует концепцию моделирования из геометрических примитивов [5]. Рассмотрим процесс создания в SketchUp модели простого здания — одноэтажного дома с ромбовидной крышей. Так как любое здание не может существовать без фундамента, первым делом построим на рабочей области SketchUp обычный прямоугольник, а затем с помощью инструмента «Смещение» построим внутри него еще один прямоугольник с равными отступами от каждой из сторон.

После чего выделим прямоугольник по центру и удалим ненужный участок клавишей Delete. Далее вытянем наш фундамент вверх с помощью инструмента «Тяни/Толкай», который является фирменной особенностью (данный инструмент запатентован) SketchUp. Инструмент «Тяни/Толкай» (от англ. Push/Pull) позволяет выдвинуть в сторону любую плоскость, создав, по мере её передвижения, новые боковые стенки. Аналогичным образом построим стены, используя для этого все те же инструменты: «Смещение» и «Тяни/Толкай». Для создания окон нам понадобятся такие инструменты как «Рулетка», «Прямоугольник» и «Тяни/Толкай». С помощью рулетки задаем размеры и расположение будущего окна, затем, используя инструмент «Прямоугольник», вставляем его по линиям разметки. Далее инструментом «Тяни/Толкай» выдавливаем наше окно до сквозного пролета. По такому же принципу строим еще одно окно с этой стороны и два окна с другой стороны дома.

Аналогичным образом построим стены, используя для этого все те же инструменты: «Смещение» и «Тяни/Толкай». Результат показан на рис. 2.

Для создания окон нам понадобятся такие инструменты как «Рулетка», «Прямоугольник» и «Тяни/Толкай». С помощью рулетки задаем размеры и расположение будущего окна, затем, используя инструмент «Прямоугольник», вставляем его по линиям разметки. Далее инструментом «Тяни/Толкай» выдавливаем наше окно до сквозного пролета. По такому же принципу строим еще одно окно с этой стороны и два окна с другой стороны дома. Полученный результат показан на рис. 1.

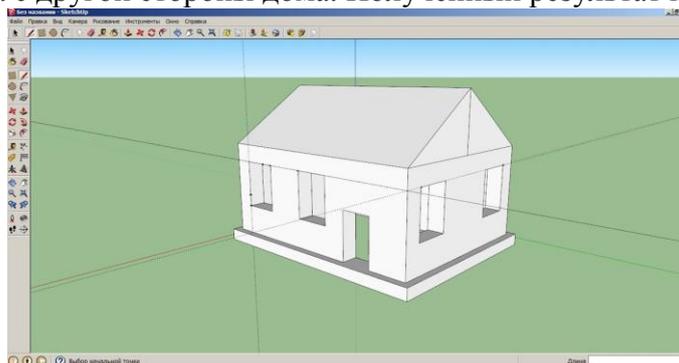


Рис. 1. Внешний вид здания

Этапы создания детального внешнего вида здания. На завершающем этапе конструирования необходимо нанести на объект соответствующую заливку или текстуру. Программа предлагает воспользоваться встроенными в программу шаблонами текстур, тематика которых достаточно разнообразна. В качестве текстуры также можно использовать загруженное изображение (фотографию объекта). Итогом работы в SketchUp является трехмерный модель дома рисунок 2.

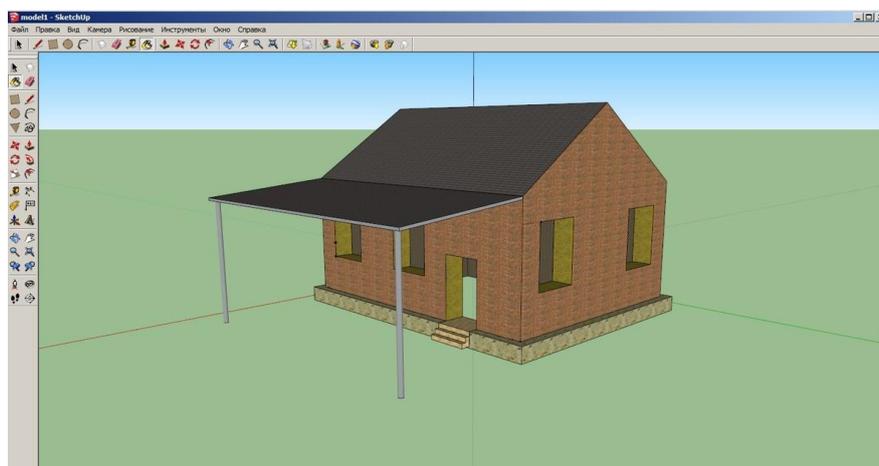


Рис.2. Трехмерный модель дома

SketchUp поддерживает экспорт и импорт различных форматов трехмерной графики. В состав пакета включен специальный плагин (экспортный формат *.kmz), позволяющий размещать созданный 3D-объект в картографическом сервисе Google. Интеграция спроектированных трехмерных моделей и картографической основы проводилась в ГИС-пакете ArcGIS [4].

Заключение

В данной статье мы попытались обобщить опыт создания трехмерных моделей местности (на примере одно этажного здания) для дальнейшей реализации в ГИС-проектах и для формирования информационных ресурсов, включающих трехмерные пространственные модели.

Современное трехмерное моделирование создает новые информационные ресурсы, применяемые в управлении и во многих предметных областях. Так как сегодня многие специалисты при создании цифровой модели рельефа используют ручной метод обработки данных, трехмерное моделирование местности более удобно и включает множество инструментов для автоматизации работы.

Литература:

1. **Берлянт, А.М.** Картография: учеб.пособие для вузов. [Текст] – М.: Аспект Пресс, 2003. – 336с.
2. Виртуальные географические среды: пер. с англ. / под ред. В. С. Тикунова. [Текст] – Смоленск: Изд-во Смолен. ун-та, 2012. – 243 с.
3. **Гусев, И.А.** Об опыте интеграции трехмерного компьютерного моделирования и ГИС [Текст] / Н.Г. Ивлиева // Картография и геодезия в современном мире: мат-лы 2-й Всерос. науч.- практ. конф., Саранск, 8 апр. 2014 г. – Саранск : Изд-во Мордов. унта. – 2014. – С. 193–197.
4. SketchUp – первое впечатление: официальный сайт Nicoare Production. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nikoare.com/3d-programmy/sketchup/301-sketchup>.
5. **Седова, Н.А.** Компьютерное моделирование интеллектуального авторулевого для различных типов судов [Текст] // Вестник Морского государственного университета. 2016. Т. 75. С. 104-107.
6. **Антипин, А.Ф.** Организация эффективной работы преподавателей в условиях рейтинговой системы обучения // Прикладная информатика. 2014