

Трехмерный кадастр Петербурга с помощью Infrastructure Design Suite

Создание 3D-кадастра крупного города
на основе двухмерной ГИС с наложением
атрибутивной информации

КОМПАНИЯ
**«КБ высотных
и подземных
сооружений»**

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ
Санкт-Петербург, Россия

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
Autodesk® Infrastructure
Design Suite
Autodesk® InfraWorks

InfraWorks позволяет реалистично отображать воду, что было важным для модели Петербурга

«Комплекс Autodesk Infrastructure Design Suite подкупил нас возможностью очень быстро получить трехмерную модель города на основе 2D-данных ГИС и, что очень важно, насытить ее реалистичными текстурами и моделями. Главное для нас – это скорость и реалистичность, которые предоставляет Autodesk InfraWorks, приобретенный нами в рамках Программного комплекса Autodesk Infrastructure Design Suite».

*Игорь Рогачев,
ведущий инженер САПР
«КБ высотных и подземных сооружений»*

О компании

Открытое акционерное общество «КБ высотных и подземных сооружений» – проектный институт полного цикла, вобравший в себя опыт ведущих международных и российских проектных групп. КБ использует передовые разработки в области техники, программного обеспечения и организации процесса проектирования. Институт располагает всеми необходимыми допусками СРО на выполнение инженерных изысканий и проектных работ, лицензирован для работы с памятниками истории и культуры. Основными программами, используемыми КБ ВиПС при проектировании, являются AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, 3ds Max, 3ds Max Design, Revit Architecture Suite, Revit Structure Suite, Revit MEP Suite, что в совокупности представляет собой исчерпывающий пакет архитектурных программ, позволяющих вести полноценное 3D-проектирование объектов любой сложности.

О проекте

В конце 2012 года руководство КБ приняло решение о разработке трехмерного кадастра, состоящего из 3D-ГИС города с наложенной атрибутивной информацией. Применяемая на сегодняшний день система двухмерного кадастра не может в полной мере описать сложную инфраструктуру. В ней работа идет только с двухмерным участком, а возможность описать данные над ним, под ним или объекты, проходящие сквозь него, отсутствует. «Эти данные просто нигде не фигурируют, – говорит Игорь Рогачев, ведущий инженер САПР «КБ высотных и подземных сооружений». – Введение 3D-кадастра сейчас просто необходимо, так как появились технические возможности для его реализации, а проектировщики и эксплуатанты каждый день сталкиваются с проблемами,

в частности, связанными с нехваткой данных по подземным объектам».

Задача

Целью проекта стало исследование возможности создания 3D-кадастра с атрибутивной информацией из имеющихся 2D-данных. Поскольку КБ расположено в Санкт-Петербурге, было решено опробовать технологию на модели этого города. В распоряжении КБ имелись различные двухмерные данные: геоинформационная система города с кадастровыми атрибутами, данные дистанционного зондирования земли и цифровая модель рельефа. Предстояло получить на их основании трехмерную модель города с сохранением атрибутов и кадастровых объемов. «К сожалению, подземных данных в ГИС очень мало, зачастую они вообще отсутствуют, – над землей данные более информативны», – уточняет Игорь Рогачев.

Одним из важных этапов проработки этой сложной задачи является комплексная оценка возможности автоматического и полуавтоматического формирования трехмерной модели города высокой точности.

Решение

Программных продуктов, способных выполнить эту задачу, на рынке немного – по сути, рассматривалось только два решения, и выбор пал на Autodesk Infrastructure Design Suite. «Это единственный продукт, сочетающий в себе двухмерные геоинформационные системы, трехмерные CAD-приложения, растровый редактор и инструменты автоматического и полуавтоматического создания реалистичной городской инфраструктуры и анализа, – говорит Игорь Рогачев. – Программный комплекс IDS

Спальные районы Санкт-Петербурга были текстурированы в полуавтоматическом режиме, что позволило примерно за неделю выполнить 3D-модель города



Вид модели после прокладки дорог, наложения данных спутниковой съемки и полуавтоматического распределения фасадов

подкупил нас возможностью быстро получить трехмерную модель города и, что очень важно, насытить ее реалистичными текстурами и моделями. Главное для нас – это скорость и реалистичность, которые предоставляет InfraWorks, входящий в состав Autodesk Infrastructure Design Suite. Решение такой задачи другими средствами возможно, но трудозатраты при этом увеличились бы многократно».

За основу была взята существующая двухмерная ГИС города Санкт-Петербурга, выполненная в формате MapInfo. С помощью программы AutoCAD Map 3D, входящей в состав Infrastructure Design Suite, эти данные были преобразованы и отфильтрованы для загрузки в Autodesk InfraWorks, с помощью которого была автоматически получена трехмерная модель городской застройки с сохранением всех атрибутов.

Уже на этом этапе стали заметны и были исправлены значительные ошибки, которые непросто выявить в двухмерной ГИС. Например, храм Воскресения Христова (Спаса на крови) в исходных ГИС-данных имел высоту всего 3 метра. Значительную экономию времени дало автоматическое формирование в InfraWorks автомобильных и железных дорог по данным ГИС, с автоматическим построением перекрестков, разметки, деревьев, ограждающих конструкций, мачт освещения и т.п. Также без проблем были автоматически сформированы элементы озеленения, внутридомовые проезды, пешеходные зоны и водные пространства. Все эти

объекты изначально отличаются высокой степенью реалистичности, а вся созданная модель позволяет качественно визуализировать городскую застройку и инфраструктуру без использования сверхпроизводительных рабочих станций и дополнительного программного обеспечения.

Для максимальной наглядности и достоверности были импортированы модели существующих отличительных городских зданий из различных CAD-систем. А спальные районы, не отличающиеся выдающейся архитектурой, были текстурированы в полуавтоматическом режиме благодаря инструментам автоматического формирования пользовательских текстур для многоэтажных зданий в Autodesk InfraWorks. Autodesk Raster Design, входящий в Программный комплекс, позволил из простого спутникового снимка получить геопривязанный растр формата GeoTiff, который очень точно лег на модель, существенно дополнив ее достоверность.

Результат

Трехмерная модель города была получена в кратчайшие сроки, примерно за неделю, минимальной проектной группой, состоявшей, по сути, из одного человека. Модель содержала достаточный объем исходных данных для начала работ по формированию 3D-кадастра. Уже сейчас модель позволяет проводить анализ данных

на видимость, высотность и т.п., выполнять зонирование территорий, оценивать предпроектные и проектные решения. Также модель можно передавать в другие программные комплексы как основу для проектирования или художественной визуализации.

На данный момент хорошо проработаны отдельные районы города, идет компоновка общей модели из этих районов, – говорит Игорь Рогачев. – Посмотреть результат можно в окне обычного интернет-браузера благодаря технологиям InfraWorks 360. Использование Infrastructure Design Suite позволило увидеть и понять, насколько существующие 2D-данные пригодны для пространственного моделирования города и 3D-кадастра. Это был пробный шар для понимания задачи и оценки ее трудоемкости. Мы работали с данными, которые были под рукой, и даже это позволило нам получить детальную модель крупного города». Работы велись в Autodesk Infrastructure Design Suite версии Premium, однако КБ планирует переход на Autodesk Infrastructure Design Suite Ultimate ради дополнительных модулей к InfraWorks (в первую очередь Roads and Highways).

«Опробованная нами технология предназначена для широкого круга пользователей, занимающихся управлением городской инфраструктурой, – подводит итог Игорь Рогачев. – С ней могут работать и государственные учреждения, и частные эксплуатирующие организации».