

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА МЕДИНА*

Компания из Королевства Саудовская Аравия ANCES (Ala Abdulhadi & Khalifa Hawas Consulting Engineering Company) стала финалистом конкурса компании Bentley Systems «Год в инфраструктуре 2019» (Year in Infrastructure) в категории «Моделирование реальности» за разработку трехмерной реалистичной модели города Эль-Мадина-эль-Мунаввара (Медина).

Доклад о реалистичной модели города Медина и технологии ее создания представил Халид Фарид Саллам (Khalid Farid Sallam), менеджер отдела геомаатики компании ANCES, на конференции Bentley Systems «Год в инфраструктуре», которая проходила в Сингапуре 21–24 октября 2019 г. (рис. 1).

▼ Описание и требования проекта

Город Эль-Мадина-эль-Мунаввара, расположенный в западной части Саудовской Аравии, является вторым по значимости святейшим городом и первой исламской столицей для более чем 1,8 миллиарда мусульман во всем мире. Каждый год паломники, приезжая в Медину, стремятся, в первую очередь, посетить три известные мечети города (Аль-Масджид ан-Набави, Аль-Куба и Аль-Киблатайн), а также другие районы, имеющие религиозное и историческое значение.

Королевство Саудовская Аравия намерено увеличить количество паломников, ежегодно посещающих город, с 8 до 30 миллионов к 2030 г. Для реализации этих задач правительство



запланировало строительство гостиниц, музеев и подготовку маршрутов передвижения паломников к историческим, культурным и туристическим объектам.

Компания ANCES получила задание разработать проект планировки, включающий размещение новых объектов инфраструктуры с учетом уже существующих в городе, общая площадь которого составляет порядка 587,9 квадратных километров.

Основной задачей было, используя технологии моделирования реальности, создать цифрового двойника исторической части города площадью 55 квадратных километров, и на основе реалистичной модели спланировать дальнейшее развитие территории, включая строительство новых гостиниц для размещения паломников. При этом одним из главных условий ставилось сохранение исто-

рических достопримечательностей.

Также предусматривалось проведение мобильного картографирования дорожной сети города протяженностью более 7 тысяч километров, чтобы создать реалистичную 3D-карту дорог и передать ее для дальнейшей работы группе городского планирования.

▼ Решение

Учитывая большую площадь города и необходимость сокращения сроков разработки комплексного плана с двух лет до одного года, компания ANCES выбрала инновационное и функционально совместимое цифровое решение — программное обеспечение ContextCapture и Orbit компании Bentley Systems для построения реалистичной трехмерной модели.

Созданная модель стала базой для будущих локальных проектов. Она использовалась для выполнения технико-экономи-

* Статья подготовлена пресс-службой компании Bentley Systems.

ческой оценки проекта трехкилометрового перехода между двумя важными мечетями, а также помогла провести анализ затенения для обеспечения максимального комфорта пешего передвижения паломников как в мечетях, так и на прилегающих к ним территориям.

▼ Технология создания модели реальности

В качестве пространственных данных при создании модели реальности использовались цифровые изображения с беспилотных воздушных судов (БВС) и облака точек лазерных отражений, полученные системами мобильного картографирования.

Территорию города разделили на ячейки площадью 2,25 га и для обеспечения точности получаемых цифровых изображений равномерно закрепили на местности 1038 контрольных точек. На аэросъемку территории города, выполненную шестью БВС, потребовалось 85 дней. За это время было проведено 7033 вылетов БВС и получено 750 000 изображений с суммарным объемом 13,7 триллионов пикселей.

В программе ContextCapture была выполнена обработка цифровых изображений и создана реалистичная трехмерная (3D) модель территории города.

В программе Orbit, используя данные обследования 7 тысяч километров автомобильных дорог и облака точек 41 672 зданий, было выполнено 3D картографирование территории города. Кроме того, программа Orbit обеспечила эффективное управление контентом и извлечение необходимой информации из облаков точек.

Следует отметить, что это первый проект такого масштаба в Саудовской Аравии, в котором использовались беспилотные воздушные суда, оснащенные аэросъемочными системами для получения цифровых изображений местности.

В созданной средствами программного обеспечения ContextCapture и Orbit модели реальности документально запечатлены исторические места, все особенности территории города, узкие улочки, деревья и текстуры зданий, что предоставило актуальную и наглядную информацию различным проектным группам в одном месте. Данные реалистичной модели позволили не только выполнить проектирование новых дороги и здания, но и провести визуальную оценку архитектурных и дизайнерских решений, накладывая проектные модели на модель реальности.

Полученная модель реальности предоставила разработчи-

кам надежный метод исследования, позволивший минимизировать время и затраты на проектирование и упростить процесс принятия решений за счет наглядной визуализации территории и объектов города (рис. 2).

▼ Результаты

Используя модель реальности, компании АНСЕС удалось сократить сроки согласования проекта и завершить его всего за девять месяцев.

Применение программного обеспечения ContextCapture и Orbit компании Bentley Systems обеспечило создание модели реальности городской инфраструктуры, а использование аэросъемки с помощью БВС и технологий мобильного картографирования позволило исключить топографическую съемку из этапов работ, что в комплексе ускорило выполнение проекта на 15 месяцев и сэкономило более 42 миллионов саудовских риалов (11,2 миллиона долларов).

Межплатформенная совместимость приложений позволила экспортировать модель в форматы, готовые для размещения в сети Интернет, что значительно упростило утверждение проекта со стороны правительственных организаций и других заинтересованных сторон.



Рис. 2

Фрагмент модели реальности города Медина