

Опыт программного решения задачи привязки 3D моделей объектов городской застройки в проектах виртуальной реконструкции исторического ландшафта

Научный руководитель – Жеребятьев Денис Игоревич

Тришин Иван Германович

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Исторический факультет, Кафедра исторической информатики, Москва, Россия

E-mail: trishin_ivan@rambler.ru

С момента апробации 3D-технологий в качестве инструмента для исторической реконструкции объектов культурного наследия прошло уже более трех десятков лет. Первые опыты не могли претендовать на высокую точность отображения исторической реальности, так как технические возможности того времени были серьезно ограничены в сравнении с современным набором компьютерного инструментария. Тем не менее, использование трёхмерных технологий в отображении исторических объектов стало настоящим прорывом в соответствующей области научных интересов.

Тем не менее, множество вопросов остаётся открытым для историков. Одним из важнейших вопросов, решаемых в проектах комплексной реконструкции исторического ландшафта (включающих в себя реконструкцию рельефа и расположенных на нем зданий) является привязка объектов к карте. Существует множество способов привязки и генерации объектов, а также особенностей изменения их положения на карте ландшафта[1]. Работа над рельефом происходит в ГИС-редакторе[2], модели создаются в архитектурных программах, а визуализация производится уже в игровых движках, имеющих собственную, не всегда идентичную метрической, систему измерения. Поэтому размещение моделей на локации осложняется переводом моделей и карт высоты рельефа из одной системы мер в другую.

Доклад является частью проекта «Пространственная реконструкция исторического ландшафта Белого города Москвы XVI - XVIII вв. (с использованием современных информационных технологий)»[3], реализуемого на кафедре Исторической информатики МГУ им. М.В. Ломоносова группой исследователей, представляющих разные факультеты Университета. Автор доклада задействован в разработке решения, предназначенного для наиболее точного размещения моделей в локации.

В данной работе вопрос о размещении моделей в локации решается путем интеграции входных материалов в виртуальную среду Unreal Engine (один из самых популярных свободно распространяемых игровых движков). Выбор Unreal для тестирования объясняется тем, что базовые единицы измерения для проекта можно установить вручную, а в качестве стандартной единицы установлены сантиметры. Аналогичный способ разработки можно использовать и в движке Unity, который используется для реализации VR-решения проекта[4], но его система мер устроена немного сложнее. О выборе между Unreal и Unity существует немало статей, у каждого продукта есть свои достоинства и недостатки[5]. Профессиональный разработчик может получить практически аналогичные результаты в двух редакторах, выходное изображение сможет различить только человек с большим опытом работы в указанном программном обеспечении. В данном случае одним из определяющих факторов стало личное предпочтение Unreal автором тезисов.

Проблема расположения моделей на рельефе приобрела наиболее отчетливый характер в момент интеграции результатов рабочих групп в единое пространство. Экспорт масштабных моделей рельефа и исторически значимых объектов в игровой движок показал, что

для карты рельефа не существует системы координат, сравнимой с заданной в ГИС-разработке системой. Координаты рельефа были сброшены, а нулевая точка расположена в месте, определенном алгоритмом программы. Автоматического решения не было обнаружено, а потому расчеты проводились вручную, с использованием Photoshop. На основе соотношения размеров изображения были вычислены координаты края объекта для Unreal Engine с учетом узловой точки рельефа (задана автоматически). Наложение географической карты на карту высот (рис. 1 и 2) позволило получить координаты пикселей, наиболее близких к расположению объекта в пространстве. Дальнейшая установка объекта на рельеф была проведена с помощью куба размером 1x1 метр, перемещаемого по полученным координатам. На полученную точку была помещена модель храма Владимира в Старых Садах (рис. 3 и 4).

В результате проведения тестирования был получен вариант программного решения основной задачи, а также смежных вопросов, связанных с масштабированием моделей и карты рельефа. Также затронуты некоторые вопросы, связанные со сглаживанием перепадов рельефа, а также обозначены новые проблемы, возникшие в процессе работы над указанной частью проекта.

Источники и литература

- 1) Hayes, Jane L.; Ager, Alan. A.; Barbour, R. James, tech. eds. 2004. Methods for integrated modeling of landscape change: Interior Northwest Landscape Analysis System. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-610. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 218 p.
- 2) Энтин А.Л. — Возможности использования геоинформационных технологий для реконструкции и анализа исторических поверхностей рельефа // Историческая информатика. – 2019. – № 4. – С. 97 - 107. DOI: 10.7256/2585-7797.2019.4.31692 URL: http://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31692 (Дата обращения: 02.03.2020).
- 3) Бородкин Л.И. О виртуальной реконструкции исторического городского ландшафта Белого города // Историческая информатика. – 2019. – № 4. – С. 90 - 96. DOI: 10.7256/2585-7797.2019.4.30982 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30982 (Дата обращения: 02.03.2020).
- 4) Virtual Reality in Lomonosov Moscow State University Interdisciplinary Research Illustrated by Moscow Bely Gorod Area Historical Reconstruction Example // T. Jung et al. (eds.), Augmented Reality and Virtual Reality, Progress in IS, Springer Nature Switzerland AG, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-37869-1_30 (Дата обращения: 02.03.2020).
- 5) Unreal против Unity: на чем лучше разрабатывать мобильные игры? Издательский дом «Питер» [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/company/piter/blog/269415/> (Дата обращения: 02.03.2020).

Иллюстрации

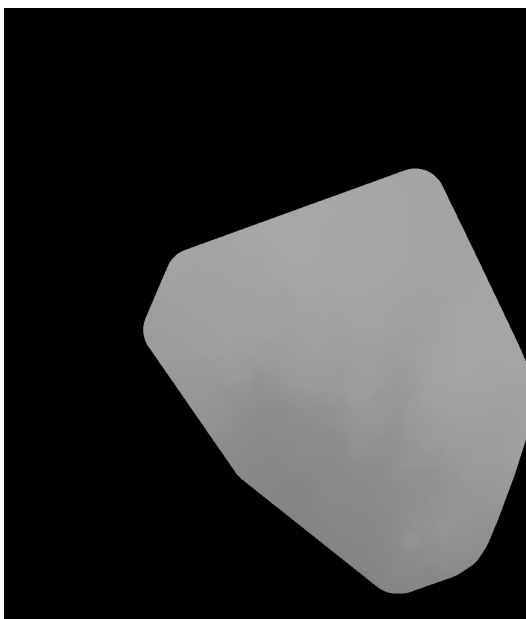


Рис. 1. Рис. 1 – карта высот рельефа



Рис. 2. Рис. 2– географическая карта Белого города с наложением на карту высот

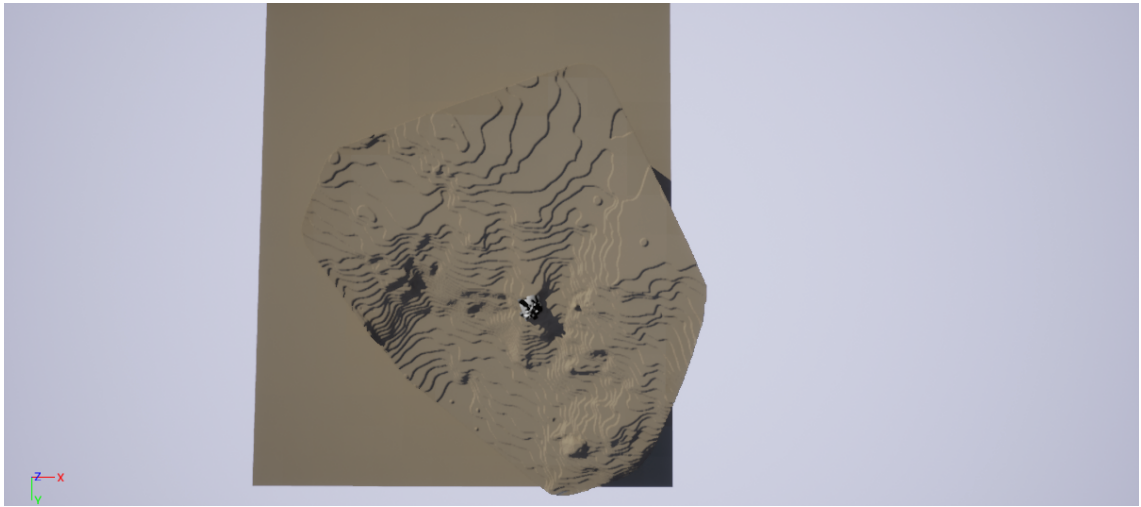


Рис. 3. Рис. 3. Модель храма на реконструкции рельефа (снимок экрана из Unreal Engine)

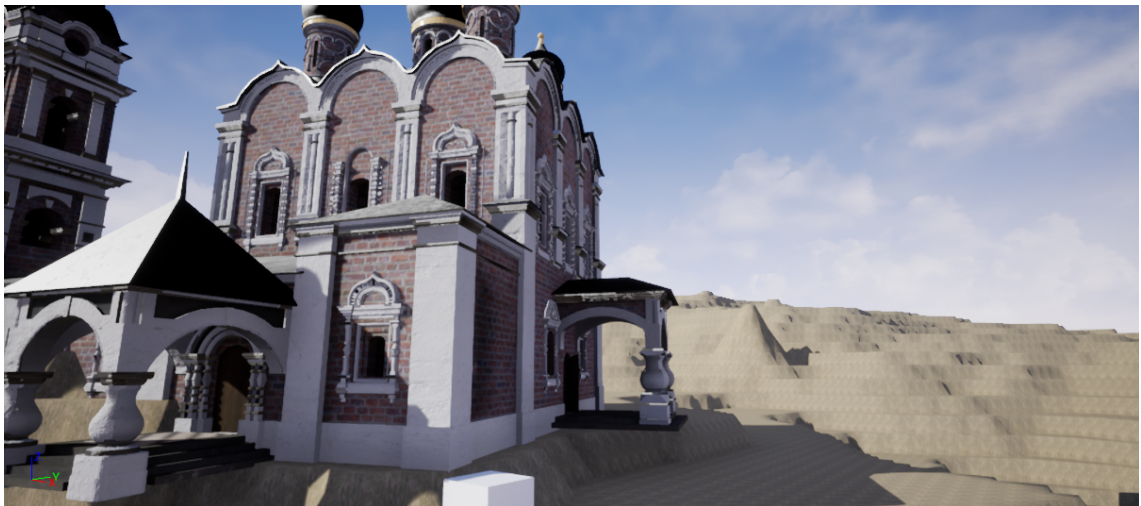


Рис. 4. Рис. 4. Модель храма на реконструкции рельефа. Вид с западной стороны (снимок экрана из Unreal Engine). Внизу – модель кубика.