

Применение технологий виртуальной 3D-реконструкции к объектам индустриального наследия

Научный руководитель – Бородкин Леонид Иосифович

Гасанов Арсений Аланович

Аспирант

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

E-mail: quat@bk.ru

В 1960-е гг. появилось новое научное направление - индустриальная археология, объединившая специалистов историков, антропологов, этнологов, инженеров, архитекторов и экономистов, целью которого стало изучение физических остатков и процессов индустриального производства и воспоминаний людей. Важным этапом становления изучения индустриального наследия стало создания международного комитета ТИССИП, проводящего регулярные конференции. Впоследствии изучение и сохранение индустриального наследия набрало значительную популярность во всем мире, Россия в полной мере присоединилась к нему в 1990-е гг., когда на богатом индустриальными памятниками Урале собралась инициативная группа под руководством академика В. В. Алексева. [4] [5]

Изучение индустриального наследия является междисциплинарной областью и приобретает множество различных форм. Предметом исследования становятся архитектура, технологии, социальные и экономические аспекты. [4] Применение в данной сфере нашли и технологии виртуальной 3D-реконструкции, уже продолжительное время использующиеся для создания цифровых моделей объектов культурного наследия. [1]

Виртуальные реконструкции индустриального наследия можно разделить на несколько типов - одни ставят задачей воссоздание в виде виртуальных моделей объектов индустриальной архитектуры, как отдельных корпусов, так и целых предприятий, и даже городов [7], [9], другие сосредоточены на моделировании исторических производственных процессов [10], отдельной категорией стоит вынести интерактивные презентации в виртуальной реальности, позволяющие оказаться на индустриальном объекте в режиме «от первого лица». [8]

Автор данных тезисов также участвовал в деле виртуальной реконструкции индустриального наследия. Предыдущий этап работы освещался на международной конференции «Ломоносов-2021» - тогда в программном обеспечении *3ds-Max* и *Unreal Engine 4* был воссоздан архитектурный облик производственного корпуса Трехгорного пивоваренного завода в Москве на рубеж XIX-XX вв.

Следующим этапом стало воссоздание внутренних помещений, оборудования, а также производственного процесса, происходившего на заводе. Результаты реконструкции были представлены как средствами визуальной репрезентации - рендерами, так и посредством интерактивного приложения в виртуальной реальности, где пользователь сам производит процедуры пивоварения. Взаимодействия в виртуальной реальности создавались при помощи интерфейса визуального программирования *Blueprints* в *Unreal Engine 4*, для движения механизмов применялась анимация, в процедурах пересыпания и размешивания солода применялись системы частиц.

Приложение также было снабжено системами информационных подсказок и верификации источников, благодаря которым пользователь может, не выходя из приложения, получать информацию о происходящих в данный момент в нем этапах пивоваренного

процесса XIX в., а также просматривать источники, на основе которых производилась реконструкция.

Таким образом, данная работа сочетает в себе все три выделенных типа виртуальных реконструкций индустриального наследия, уделяя внимание одновременно архитектурному и технологическому аспектам. Применение VR-технологий для презентации результатов является популярным современным подходом и находит применение как в музейном деле, так и научных исследованиях. [2], [3]

Источники и литература

- 1) Бородкин Л. И., Жеребятьев Д. И. Современные тенденции в разработке виртуальных реконструкций объектов историко-культурного наследия: международный опыт. // Виртуальная реконструкция историко-культурного наследия в форматах научного исследования и образовательного процесса: сб. науч. ст. / под ред. Л.И. Бородкина, М.В. Румянцева, Р.А. Барышева. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. С. 10-30.
- 2) Гасанов А. А. Виртуальная реконструкция индустриального наследия: опыт 3D-реконструкции архитектурного облика производственного корпуса Трехгорного пивоваренного завода в Москве рубежа XIX-XX вв. [Электронный ресурс] // Историческая информатика, 2021. № 2 С. 88-114. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=35984 (Дата обращения 28.02.2022).
- 3) Гасанов А. А. Создание интерактивных сред и использование технологий виртуальной реальности в реконструкции производственных процессов (на примере Трехгорного пивоваренного завода в Москве на рубеже XIX-XX вв.) [Электронный ресурс] // Историческая информатика, 2021. № 3. С. 69 - 85. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=36567 (Дата обращения 28.02.2022).
- 4) Запарий В. В. Индустриальное наследие (к вопросу о понимании данной концепции в России и за рубежом) // Экономическая история. Обзорение. Выпуск 13 / Под ред. Л.И.Бородкина. М.: Изд-во МГУ, 2007. (Труды исторического факультета МГУ: Вып. 39). С. 211-217.
- 5) Запарий В. В. Индустриальное наследие России и Урала: выявление, изучение, использование [Электронный ресурс] // Экономическая история. 2010. №3. С. 6 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/industrialnoe-nasledie-rossii-i-urala-vyyavlenie-i-zuchenie-ispolzovanie> (дата обращения: 03.03.2022).
- 6) Курлаев Е. А. Реконструкция облика металлургического завода XVIII в. в виде компьютерной модели // Информационно-аналитический бюллетень Научного Совета Российской Академии Наук по проблемам российской и мировой экономической истории. М., 2008. №6. С. 9 - 17.
- 7) Уланов, К. А. Трехмерная реконструкция города Нового времени: Екатеринбург в 1733 г / К. А. Уланов, С. И. Цеменкова // Актуальные проблемы источниковедения: материалы VI Международной научно-практической конференции, Витебск, 23–24 апреля 2021 года. Витебск: Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, 2021. С. 42-45.
- 8) Hain V., Ganobjak M. Forgotten Industrial Heritage in Virtual Reality — Case Study: Old Power Plant in Piešťany, Slovakia. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 2018. №26 (4). P. 355–365.

- 9) Piras M., Di Pietra V., Visintini D. 3D modeling of industrial heritage building using COTSS system: test, limits and performances. // ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2017. XLII-2/W6. P. 281-288.
- 10) Rojas-Sola J. I., Castro-Garcia M. Overview of the treatment of historical industrial heritage in engineering graphics [Электронный ресурс] // Scientific Research and Essays Vol. 6(33), P. 6717-6729 URL: <http://www.academicjournals.org/SRE> (Дата обращения 06.03.2022).

Иллюстрации

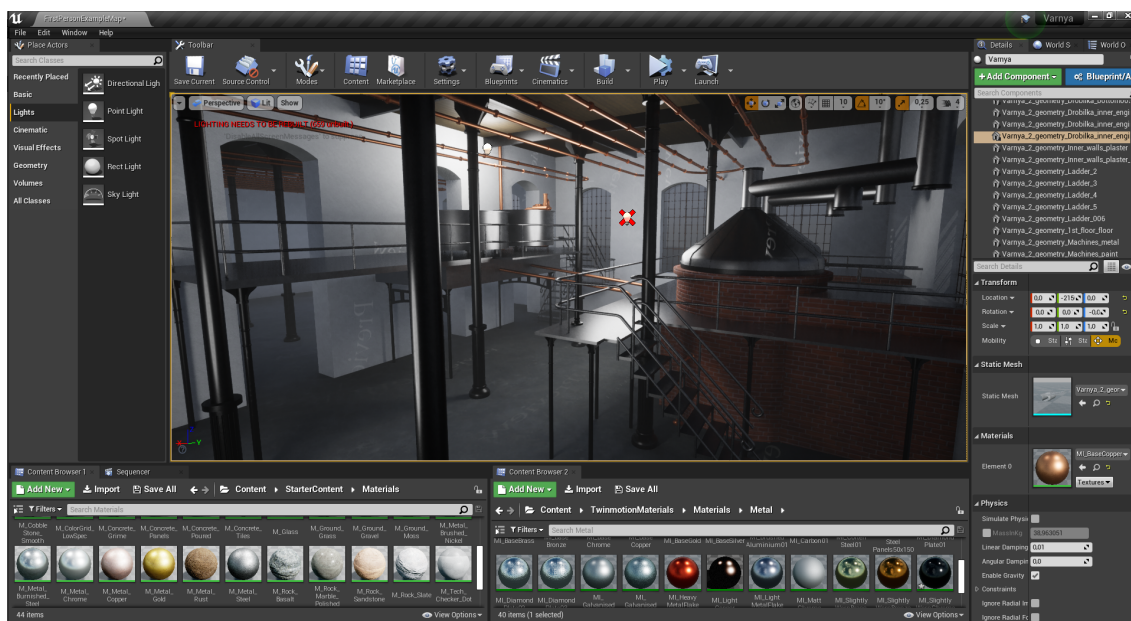


Рис. 1. Процесс создания внутренних помещений и оборудования завода

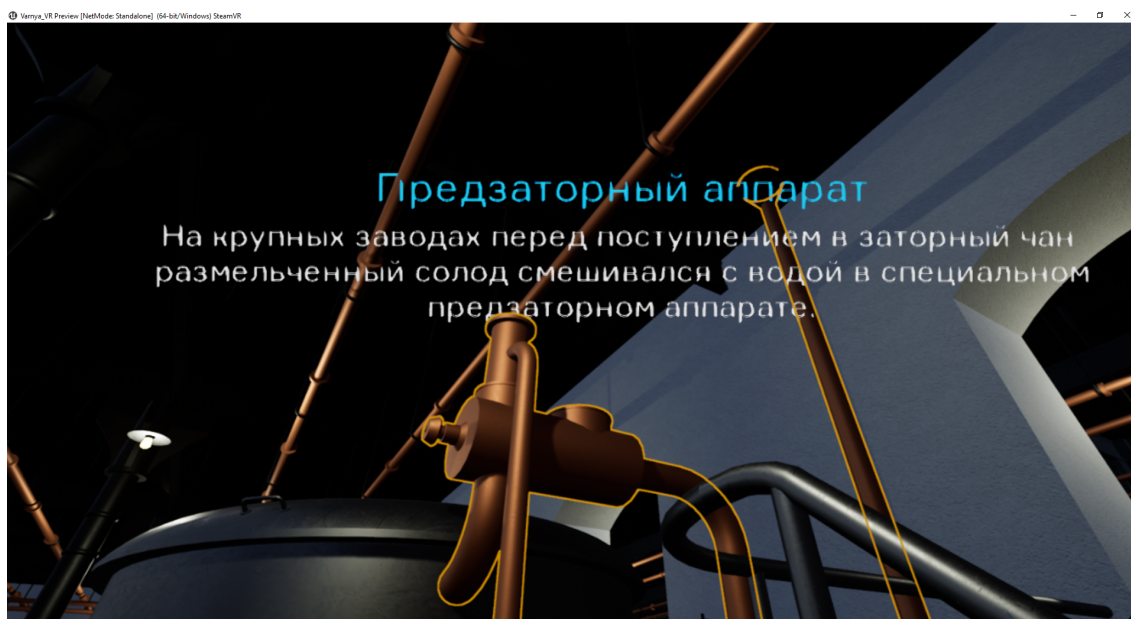


Рис. 2. Пример получения информационных подсказок в VR-приложении