

УДК 004.021

В.А. Немтинов, А.Б. Борисенко, С.В. Трюфилькин
Тамбовский государственный технический университет, Россия, г. Тамбов
(Тел. (4752)630706 e-mail: kafedra@mail.gaps.tstu.ru),

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ДИЗАЙНЕРА- ВИЗУАЛИЗАТОРА ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ

V.A. Nemtinov, A.B. Borisenko, S.V. Tryufilkin
Tambov State Technical University, Russia, Tambov
(Tel. (4752)630706 e-mail: kafedra@mail.gaps.tstu.ru)

AUTOMATED WORKPLACE OF THE DESIGNER-VISUALIZER VIRTUAL ENVIRONMENT

Аннотация: Рассмотрены вопросы формирования автоматизированного рабочего места дизайнера-визуализатора виртуальной среды на примере памятных мест Тамбовского края, связанных с пребыванием в них известных деятелей России. Описана совокупность информационно-программно-технических ресурсов, обеспечивающих: обработку графических данных, полученных с использованием оборудования для съемки панорамных фото- и видеоизображений; разработку виртуальных реконструкций объектов культурного и исторического наследия с использованием технологии виртуального моделирования и объединенных в виде трехмерного виртуального музея; разработку информационного непрерывно действующего интернет-ресурса, включающего разнообразную информацию об объекте исследования; визуализацию созданных объектов виртуальной реальности с использованием соответствующих очков и шлема.

Ключевые слова: автоматизированное рабочее место, дизайнер-визуализатор, виртуальная среда, объекты культурного и исторического наследия, памятные места Тамбовского края, информационно-программно-технические ресурсы.

Abstract. The questions of formation of the automated workplace of the designer-Visualizer of the virtual environment on the example of memorable places of the Tambov region connected with stay in them of the known figures of Russia are considered. Described the totality of the information and software and hardware resources for: processing the image data obtained with the use of the equipment for shooting panoramic photos and videos ; development of virtual reconstruction of objects of cultural and historical heritage using virtual modeling technology and combined in the form of a three-dimensional virtual Museum; development of information continuously operating Internet resource, including a variety of information about the object of study; visualization of created objects of virtual reality using appropriate glasses and helmet.

Keywords: automated workplace, designer-Visualizer, virtual environment, objects of cultural and historical heritage, memorable places of Tambov region, information and software resources.

При создании виртуальных реконструкций объектов культурного и исторического наследия, виртуальных музеев и туров автоматизированное рабочее место (АРМ) дизайнера-визуализатора виртуальной среды [1] должно быть оснащено современной вычислительной техникой, специализированным аппаратным обеспечением для съёмки видео и фото в формате 360° [2], квадрокоптером с высококачественной видеокамерой [3], виртуальным шлемом [4], а также необходимым прикладным программным обеспечением.

АРМ представляет собой совокупность информационно-программно-технических ресурсов, обеспечивающих:

- обработку графических данных, полученных с использованием оборудования для съёмки панорамных фото- и видеоизображений;
- разработку виртуальных реконструкций объектов культурного и исторического наследия с использованием технологии виртуального моделирования и объединенных в виде трехмерного виртуального музея;
- разработку информационного непрерывно действующего интернет-ресурса, включающего разнообразную информацию об объекте исследования;
- визуализацию созданных объектов виртуальной реальности с использованием соответствующих очков и шлема.

В качестве элементов виртуального музея используются различные виды данных, в том числе как традиционные текстовые данные, видео и фотоматериалы, так и виртуальные туры и трёхмерные виртуальные реконструкции.

Виртуальный тур (3D тур, тур 360°, панорамный тур) – это один из современных видов видеоконтента, интерактивный виртуальный проект, презентация с эффектом присутствия, созданная на основе трёхмерных сферических и/или цилиндрических панорам, связанных между собой ссылками-переходами (хотспотами). При этом зритель может «перемещаться» по локациям управляя не только своими движениями, но и движениями камеры. Часто панорамы в виртуальном туре имеют привязку к карте по координатам места съёмки и ориентированы по сторонам света. Привязка осуществляется с помощью GPS-приёмника.

Для создания виртуального тура рекомендуется использование специализированного аппаратного обеспечения для съёмки видео и фото в формате 360°, а также специализированного программного обеспечения (например, 3DVista Virtual Tour Suite). Для демонстрации используется как экран компьютера, однако намного сильнее эффект присутствия достигается с использованием качественных устройств (шлемов) виртуальной реальности. В целях улучшения результатов панорамной съёмки требуется использование специализированных камер (как мобильных, так и стационарных), позволяющих как фотографировать и снимать видео в формате 360 градусов в ультра высоком разрешении UHD 8K, так и делать стереосъёмку в режиме 3D. Также качество съёмки улучшает использование штатива, который обеспечивает стабилизацию камеры. Для съёмки объектов исторического наследия с воздуха необходимо применение квадрокоптеров с высококачественной видеокамерой (формат видео не ниже 4K). Следует отметить, что виртуальные туры,

как правило, копируют реально существующие места и объекты реального мира, которые были запечатлены с помощью специализированной фото и видеосъемки.

Трёхмерное моделирование позволяет реконструировать утраченные либо частично разрушенные исторические объекты, неосуществленные проекты, исчезнувшие архитектурные памятники. Технически, создание виртуальной 3D-реконструкции исторического объекта можно представить следующим образом. В программах 3D-моделирования (Google SketchUp, Blender, Maya, Autodesk 3Ds Max) по известным параметрам (размерам, материалу) строятся объёмные 3D-модели исторических объектов (построек, зданий и др). Для работы с текстурами объектов используются графические редакторы (GIMP, Paint.NET, Adobe Photoshop). Используя программы дизайна ландшафтов (L3DT, Terragen) на основе доступной топографической информации (карт, планов, схем, снимков из космоса) проектируется 3D-модель ландшафта. Затем на основе подготовленных 3D-моделей объектов и ландшафта в программных системах для создания многопользовательских трёхмерных виртуальных миров (OpenSimulator, Second Life, Unreal Engine, Unity3D) формируется итоговое виртуальное пространство. С помощью специализированного программного клиента (Firestorm, Singularity, Cool VL Viewer) пользователь управляет перемещением аватара (виртуального персонажа) внутри смоделированного виртуального мира.

С технической точки зрения для создания необходимого контента как для виртуальных туров, так и трёхмерных реконструкций, требуются компьютеры с высокой вычислительной мощностью и большим объёмом дискового пространства. Видеоролики высокого разрешения в формате 360 градусов занимают большой объём, и для их монтажа конечного видео необходимы значительные вычислительные ресурсы. Рендеринг виртуальных моделей (процесс создания финального изображения или последовательности изображений, при котором идет преобразование 3D-геометрии, текстур и световых данных сцены в объединённую информацию о цветовом значении каждого пикселя в 2D изображении) является одним из самых сложных с точки зрения вычислительных затрат этапов. Обычно рендеринг выполняется процессором, однако часто возможно выполнять вычисления, связанные с рендерингом, на видеокарте. Также графические пакеты трёхмерной графики, системы трёхмерной визуализации для использования совместно со шлемами виртуальной реальности, требуют наличия мощной видеокарты. Для обработки видео в формате 4K и выше требуется использование мониторов с поддержкой разрешения не ниже 3840x2160 пикселей.

Для комфортной работы дизайнера-визуализатора виртуальной среды рекомендуется использование компьютеров с мощными многоядерными процессорами, большим объёмом оперативной и дисковой памяти, а также мощной графической подсистемой. Для размещения web-сервера с результатами проекта, запуска серверного программного обеспечения многопользовательского мира OpenSimulator, а также хранения рабочего материала (фото и видеоролики в формате 360 градусов, проектов Unreal Engine и пр.) необходим выделенный сервер [5].

Для выполнения работ по созданию и визуализации виртуальной среды различного назначения (в частности, памятных мест Тамбовского края, связанных с пребыванием в них известных деятелей России), необходимы высокопроизводительные

вычислительные ресурсы. В связи с этим вычислительное ядро АРМ дизайнера-визуализатора виртуальной среды должно быть оснащено компьютерным оборудованием со следующими характеристиками: процессор Intel i7 или лучше, оперативная память не менее 32 Гб, дисковая память не ниже 1 Тб, графический процессор не хуже NVIDIA RTX 2070.

Таким образом, при оснащении АРМ дизайнера-визуализатора виртуальной среды выше приведенным оборудованием и необходимым программным обеспечением, можно создавать виртуальные музеи и виртуальные туры по объектам культурного и исторического наследия максимально приближенных к реальному миру [6 - 10].

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-18-00044) - «Анализ исторических процессов памятных мест Тамбовского края, связанных с пребыванием в них известных деятелей России, с использованием технологии виртуального моделирования».

Список использованных источников

1. Дизайнер виртуальной среды [Электронный ресурс] Режим доступа <https://proforientator.ru/professions/dizayner-virtualnoy-sredy-vr> . Дата обращения: 26.06.2019.
2. INSTA360 — Камеры360 градусов [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://insta360.ru/product/insta360-pro-kamera/?roistat=google&gclid=68976418940339489265406%2Binsta%20%2B360%20%2Bpro&roistat_referrer=&roistat_pos=1t1&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=cid|1743486390|search&utm_content=gclid|68976418940|aid|339489265406|placement|&utm_term=%2Binsta%20%2B360%20%2Bpro&gclid=EAIAIQobChMIhovc8r_h4gIVyKMYCh2E4AO3EAAAYASAAEgLS4vD_BwE . Дата обращения: 26.06.2019.
3. Квадрокоптер DJI Mavic 2 Pro + Smart Controller [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tambov.sidex.ru/view.php?id=3585645&utm_source=yandexmarket&utm_medium=cpc&utm_campaign=yamarket&ymclid=15602635115767586897300002 . Дата обращения: 26.06.2019.
4. Система виртуальной реальности HTC VIVE Pro Full Kit [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://htc-online.ru/catalog/vive/htc-vive-pro-full-kit-vr-system> Дата обращения: 26.06.2019.
5. Серверы и серверное оборудование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://srv-legion.ru> . Дата обращения: 26.06.2019.
6. Nemtinov, V.A. Visualization of a virtual space and time model of an urban development territory / V.A. Nemtinov, A.A. Gorelov, Yu.V. Nemtinova, A.B. Borisenko // Scientific Visualization 2016. V. 8. N 1. P. 120–132.
7. Nemtinov, V.A. Implementation of technology for creating virtual spatialtemporal models of urban development history / V.A. Nemtinov, A.A. Gorelov, Yu.V. Nemtinova, A.B. Borisenko // Scientific Visualization 2018. V. 10. N 3. P. 99–107. doi: 10.26583/sv.10.3.07
8. Gorelov, I Development of an information model of a virtual space of a historically significant territory / I. Gorelov, V. Nemtinov, Yu. Nemtinova // Journal of Physics: Conf. Series 1278 (2019) 012007 doi:10.1088/1742-6596/1278/1/012007

9. Немтинов, В.А. Информационный анализ видовых изображений объектов городской застройки / В.А. Немтинов, И.А. Горелов, М.Ю. Воробьева // Информационное общество. 2015. N 2-3. С. 108-116.

10. Горелов, И.А. Компьютерные технологии при решении вопросов развития территорий городских муниципальных образований / И.А. Горелов, В.А. Немтинов // Информационное общество. 2014. N 1. С. 49-54.

References

1. Dizajner virtual'noj sredy [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa <https://proforientator.ru/professions/dizayner-virtualnoy-sredy-vr> . Data obrashcheniya: 26.06.2019.

2. INSTA360 — Kamery360 gradusov [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: https://insta360.ru/product/insta360-pro-kamera/?roistat=google8_g_68976418940_339489265406_%2Binsta%20%2B360%20%2Bpro&roistat_referrer=&roistat_pos=1t1&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=cid|1743486390|search&utm_content=gid|68976418940|aid|339489265406|placement|&utm_term=%2Binsta%20%2B360%20%2Bpro&gclid=EAIAIQobChMIhovc8r_h4gIVyKMYCh2E4AO3EAAYASAAEgLS4vD_BwE . Data obrashcheniya: 26.06.2019.

3. Квадрокоптер DJI Mavic 2 Pro + Smart Controller [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: https://tambov.sidex.ru/view.php?id=3585645&utm_source=yandexmarket&utm_medium=cpc&utm_campaign=yamarket&ymclid=15602635115767586897300002 . Data obrashcheniya: 26.06.2019.

4. Sistema virtual'noj real'nosti HTC VIVE Pro Full Kit [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://htc-online.ru/catalog/vive/htc-vive-pro-full-kit-vr-system> Data obrashcheniya: 26.06.2019.

5. Servery i servernoe oborudovanie [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://srv-legion.ru> . Data obrashcheniya: 26.06.2019.

6. Nemtinov, V.A. Visualization of a virtual space and time model of an urban development territory / V.A. Nemtinov, A.A. Gorelov, Yu.V. Nemtinova, A.B. Borisenko // Scientific Visualization 2016. V. 8. N 1. P. 120–132.

7. Nemtinov, V.A. Implementation of technology for creating virtual spatialtemporal models of urban development history / V.A. Nemtinov, A.A. Gorelov, Yu.V. Nemtinova, A.B. Borisenko // Scientific Visualization 2018. V. 10. N 3. P. 99–107. doi: 10.26583/sv.10.3.07

8. Gorelov, I Development of an information model of a virtual space of a historically significant territory / I. Gorelov, V. Nemtinov, Yu. Nemtinova // Journal of Physics: Conf. Series 1278 (2019) 012007 doi:10.1088/1742-6596/1278/1/012007

9. Nemtinov, V.A. Informacionnyj analiz vidovyh izobrazhenij ob"ektov gorodskoj zastrojki / V.A. Nemtinov, I.A. Gorelov, M.Yu. Vorob'eva // Informacionnoe obshchestvo. 2015. N 2-3. S. 108-116.

10. Gorelov, I.A. Komp'yuternye tekhnologii pri reshenii voprosov razvitiya territorij gorodskih municipal'nyh obrazovanij / I.A. Gorelov, V.A. Nemtinov // Informacionnoe obshchestvo. 2014. N 1. S. 49-54.