УДК 004.02

DOI: 10.17277/voprosy.2021.03.pp.145-152

ВИРТУАЛЬНЫЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС ПО ПАМЯТНОМУ МЕСТУ В. И. ВЕРНАДСКОГО В СЕЛЕ ВЕРНАДОВКА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ*

**В. А. Немтинов, А. Б. Борисенко, А. А. Горелов,
Ю. В. Немтинова, С. В. Трюфилькин, В. В. Морозов**

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет»;
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
университет имени Г. Р. Державина», г. Тамбов, Россия*

Рецензент д-р техн. наук, профессор Н. С. Попов

Ключевые слова: виртуальный музей; технология создания виртуального пространства памятных мест; Open Simulator; 3DVista.

Аннотация: Рассмотрена технология создания виртуального пространства памятных мест, связанных с известными личностями. Создание виртуального пространства в виде виртуального музея осуществлено с помощью программной платформы Open Simulator и 3DVista. Реализация технологии проиллюстрирована на примере виртуальной реконструкции родового поместья В. И. Вернадского в селе Вернадовка Пичаевского района Тамбовской области, связанного с его общественной и профессиональной деятельностью. Визуализация музея доступна всем пользователям сети Интернет.

* По материалам II Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие: традиции местного самоуправления и современность».

Немтинов Владимир Алексеевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении», e-mail: nemtinov.va@yandex.ru; Борисенко Андрей Борисович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении»; Горелов Александр Алексеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Механика и инженерная графика»; Немтинова Юлия Владимировна – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник кафедры «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении», ТамбГТУ; доцент кафедры менеджмента, маркетинга и рекламы, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина»; Трюфилькин Сергей Валентинович – начальник сектора ПЭВМ кафедры «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении»; Морозов Вячеслав Владимирович – инженер кафедры «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Введение

Виртуальная реальность (*англ.* virtual reality (VR)) – новая концепция использования современных вычислительных систем и человеко-машинного интерфейса для получения эффекта трехмерной среды, в которой пользователи имеют возможность взаимодействовать с виртуальными объектами, создавая тем самым ощущение трехмерного присутствия.

Виртуальная реальность получила широкое применение в различных сферах жизни. Объекты культурного наследия часто подвергаются виртуальному моделированию, что позволяет его пользователям обогащать свои знания и получать впечатления от погружения в виртуальную реальность, прежде чем побывать в настоящем музее. Современные виртуальные музеи – это уже не просто коллекции оцифрованных изображений, доступных через Интернет. Несколько игровых движков расширяют их таким образом, что пользователи могут взаимодействовать друг с другом в виртуальной среде, получая стимул виртуально наблюдать за местами культурного и исторического наследия.

В настоящее время в России существует множество памятных мест, связанных с известными личностями. Однако многие из них находятся в плохом состоянии, а некоторые объекты полностью или частично утрачены.

Цель работы – разработка виртуальных моделей объектов усадьбы семьи Вернадских в селе Вернадовка Пичаевского района Тамбовской области, связанной с пребыванием, общественной и профессиональной деятельностью выдающегося российского ученого В. И. Вернадского [1 – 3].

Технология создания виртуального пространства

Предложено формализованное описание модели виртуального пространства, включающей совокупность знаний об исторически значимой территории (памятном месте) в виде графовой структуры фреймов [4 – 5].

Структурная схема модели, представляющей исторически значимую территорию, включает в себя фреймы, описывающие структурный состав территории и свойства, общие для всех областей; несколько способов задания свойств территории и моделей для определения значений свойств, характеризующих всю территорию [6 – 12].

Исходная информация получена из планов и схем (если таковые имелись), соответствующих определенному периоду времени, когда в данном месте находилась выдающаяся русская личность. Фотографии, сделанные в то время, используются в качестве дополнительных источников информации. На следующем этапе 3D-моделирования объекты географически привязываются к плану района с помощью таких ресурсов, как Google.Maps или Яндекс.Карты. Если сохранились какие-то фрагменты частично утраченных объектов, целесообразно использовать детальные снимки местности, полученные с помощью квадрокоптера типа DJI Mavic Pro 2 или его аналога.

Результатом выполненных на данном этапе работ является чертеж (план) территории в зенитной изометрии. Затем были созданы 3D-модели объектов (зданий, сооружений, посуды и т.д.), как существующих, так

и утраченных или частично разрушенных, построенных в программах 3D-моделирования (Google SketchUp, Blender) по известным параметрам (размер, материал).

С помощью программ ландшафтного дизайна (L3DT, Terragen) разработана 3D-модель ландшафта на основе имеющейся топографической информации (карт, планов, диаграмм, изображений из космоса). Используя данные 3D-моделей объектов и ландшафта, сформировано конечное виртуальное пространство с применением программного комплекса для создания многопользовательских трехмерных виртуальных миров OpenSimulator.

Виртуальное пространство памятного места, полученное программной платформой OpenSimulator с использованием ПО Unreal Engine, может экспортироваться в пространство для создания виртуального тура в среде 3DVista.

Основной технологией создания виртуального тура является преобразование плоского панорамного изображения в сферический формат. Виртуальный тур позволяет зрителю перемещаться между панорамными фото- и видеоматериалами. В качестве специальной программы, позволяющей сшивать несколько фотоизображений в панораму, используем программу 3DVista Stitcher 4 в качестве пакета, входящего в пакет 3DVista Virtual Tour Pro.

Важной особенностью 3DVista являются туры с живым гидом – инструментом коммуникации, встроенным в них. Экскурсии с живым гидом позволяют осуществлять видеозвонок внутри виртуального тура. Живые экскурсии с гидом доступны на настольных и мобильных устройствах, так что посетители также могут набирать номер со своих мобильных телефонов. Ведущий (будь то гид, учитель, коллега) может указать на области интересов в режиме реального времени и обсудить то, что видно в сферическом режиме (360°) в реальном времени.

Гость (посетитель, клиент, студент и т.д.) может следовать за тем, куда ведет его ведущий, самостоятельно осматриваться или просить разрешения контролировать экскурсию для всех, как если бы он был ведущим. Это идеально подходит для того, чтобы задавать вопросы об элементах и деталях сцены.

Результаты виртуального моделирования

Музей-усадьба В. И. Вернадского некогда образцовая, почти полностью утрачена. Сохранились частично хозяйственные постройки, каскад прудов, отдельные элементы ирригационной системы, парк с вековыми деревьями и остатками аллей. Жилой дом и надворные постройки утрачены полностью, на их месте построены новые дома. Несмотря на восстановление и реконструкцию ряда объектов, полное воссоздание облика усадьбы как памятника историко-культурного наследия федерального значения возможно только в виртуальной реконструкции.

Первым шагом на пути разработки виртуальной модели является создание чертежно-картографического изображения того участка, где находилось поместье Вернадских. Единственным источником для выполнения

данной работы оказался макет усадьбы. Сотрудники музея В. И. Вернадского разместили фотоснимок макета в Интернете на сайте «Музей-усадьбы В. И. Вернадского» [3 – 4]. На его основе был подготовлен чертеж в зенитной изометрии (рис. 1).

На рисунке 2 показаны некоторые снимки экрана средствами просмотра Firestorm, используемого для доступа к серверу OpenSimulator. Веб-виртуальный музей доступен через Интернет на настольных компьютерах и мобильных устройствах, включая VR-устройства, по ссылке: <https://heritage.tstu.ru/memorial/directaccess/vernadovka/usadba/index.htm>.

На рисунке 3, а, представлена панорама, созданная с использованием стационарной камеры Insta360 Pro, а на рис. 3, б, – фрагмент панорамы внутреннего убранства дома-музея В. И. Вернадского во время проведения виртуального тура 3DVista с живым гидом.

Рис. 1. План-схема усадьбы семьи Вернадских в зенитной изометрии

а)

Рис. 2. Визуализация модели усадьбы семьи Вернадских (начало):

а – общий вид

б)

Рис. 2. Окончание:
б – внутренний двор

а)

б)

**Рис. 3. Фрагменты панорам дома-музея В. И. Вернадского
во время проведения виртуального тура 3DVista:**
а – общий вид; б – внутреннее убранство (с живым гидом)

Заключение

Виртуальные музеи обладают значительным познавательным и исследовательским потенциалом и активно способствуют сохранению культурного наследия. Использование современных информационных технологий позволяет привлечь внимание к памятникам истории и культуры, а также формирует их современный образ, в том числе желание посетить настоящий музей и посмотреть на оригинальные произведения искусства. Разработанный виртуальный музей способствует развитию музеев, популяризации истории и музейной деятельности, особенно среди подрастающего поколения. Предложена технология создания виртуального пространства памятных мест, связанных с известными личностями и их творчеством. Результаты представлены в виде виртуального музея родового поместья Вернадских в селе Вернадовка Пичаевского района Тамбовской области, связанная с личной, общественной и профессиональной деятельностью выдающегося русского ученого В. И. Вернадского.

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 литературы

1. В. И. Вернадский и Тамбовский край / Г. П. Аксенов, Н. И. Дудник, В. Л. Дьячков [и др.]. – М. : Изд. дом «Ноосфера», 2002. – 190 с.
2. Карта поселка Вернадовка Пичаевского района Тамбовской области с улицами и номерами домов. – URL : <https://mapdata.ru/tambovskaya-oblast/pichaevskiy-rayon/poselok-vernadovka/> (дата обращения: 01.09.2021).
3. Музей-усадьба В. И. Вернадского в Вернадовке // Тамбовград : офиц. сайт. – URL : <https://tambovgrad.ru/modules/blogs/page.php?exp=y&id=103> (дата обращения: 01.09.2021).
4. Визуализация виртуальной пространственно-временной модели территории исторической застройки / В. А. Немтинов, А. А. Горелов, Ю. В. Немтинова, А. Б. Борисенко // Научная визуализация. – 2016. – Т. 8, № 1. – С. 120 – 132.
5. Implementation of Technology for Creating Virtual Spatial-Temporal Models of Urban Development History / V. A. Nemtinov, A. B. Borisenko, Yu. V. Nemtinova [et al.] // Научная визуализация. – 2018. – Т. 10, № 3. – С. 99 – 107. doi: 10.26583/sv.10.3.07
6. Двухжилова, И. В. Информационные ресурсы Тамбовского центра краеведения / И. В. Двухжилова, Г. П. Пирожков // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2013. – № 4-1 (30). – С. 65 – 69.
7. Немтинов, В. А. Методологические основы ретроспективного анализа объектов исторического и культурного наследия с использованием информационных технологий / В. А. Немтинов, А. А. Горелов // Клио. – 2008. – № 1 (40). – С. 3 – 8.
8. Немтинов, В. А. Моделирование объектов культурно-исторического наследия – основа клиометрических исследований / В. А. Немтинов, А. А. Горелов // Клио. – 2010. – № 4 (51). – С. 3 – 7.

9. Информационный анализ объектов культурного наследия с использованием ГИС-технологий / В. А. Немтинов, А. А. Горелов, М. И. Кудрявцев, К. В. Немтинов / Вестн. Тамб. гос. техн. ун-та. – 2005. – Т. 11, № 4. – С. 1001 – 1012.

10. Немтинов, В. А. Виртуальное моделирование объектов культурно-исторического наследия с использованием ГИС-технологий / В. А. Немтинов, В. В. Морозов, А. М. Манаенков / Вестн. Тамб. гос. техн. ун-та. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 709 – 714.

11. Ретроспективный анализ городского участка исторической застройки с целью построения его пространственно-временной модели на примере Соборной площади г. Тамбова / В. А. Немтинов, А. А. Горелов, П. А. Острожков, Ю. В. Немтинова / Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2011. – № 4 (35). – С. 41 – 46.

12. Горелов, А. А. Формирование исторического портрета города с использованием информационных технологий / А. А. Горелов, В. А. Немтинов // Вопросы истории. – 2018. – № 7. – С. 106 – 111.

References

1. Aksenov G.P., Dudnik N.I., D'yachkov V.L. [et al.] *V. I. Vernadskiy i Tambovskiy kray* [V. I. Vernadsky and Tambov Territory], Moscow: Izdatel'skiy dom "Noosfera", 2002, 190 p. (In Russ.)

2. <https://mapdata.ru/tambovskaya-oblast/pichaevskiy-rayon/poselok-vernadovka/> (accessed 01 September 2021).

3. <https://tambovgrad.ru/modules/blogs/page.php?exp=y&id=103> (accessed 01 September 2021).

4. Nemtinov V.A., Gorelov A.A., Nemtinova Yu.V., Borisenko A.B. [Visualization of the virtual space-time model of the territory of historical development], *Nauchnaya vizualizatsiya* [Scientific visualization], 2016, vol. 8, no. 1, pp. 120-132. (In Russ., abstract in Eng.)

5. Nemtinov V.A., Borisenko A.B., Nemtinova Yu.V., Gorelov A.A., Tryufilkin S.V. Implementation of Technology for Creating Virtual Spatial-Temporal Models of Urban Development History, *Nauchnaya vizualizatsiya* [Scientific visualization], 2018, vol. 10, no. 3, pp. 99-107, doi: 10.26583/sv.10.3.07

6. Dvukhzhilova I.V., Pirozhkov G.P. [Information resources of the Tambov center of local history], *Istoricheskiye, filosofskiy, politicheskiye i yuridicheskiye nauki, kul'turologiya i iskusstvovedeniye. Voprosy teorii i praktiki* [Historical, philosophical, political and legal sciences, cultural studies and art history. Questions of theory and practice], 2013, no. 4-1 (30), pp. 65-69. (In Russ., abstract in Eng.)

7. Nemtinov V.A., Gorelov A.A. [Methodological foundations of retrospective analysis of objects of historical and cultural heritage using information technologies], *Klio* [Clio], 2008, no. 1 (40), pp. 3-8. (In Russ.)

8. Nemtinov V.A., Gorelov A.A. [Modeling of objects of cultural and historical heritage - the basis of cliometric studies], *Klio* [Clio], 2010, no. 4 (51), pp. 3-7. (In Russ.)

9. Nemtinov V.A., Gorelov A.A., Kudryavtsev M.I., Nemtinov K.V. [Information analysis of cultural heritage objects using GIS technologies], *Transactions of the Tambov State Technical University*, 2005, vol. 11, no. 4, pp. 1001-1012. (In Russ., abstract in Eng.)

10. Nemtinov V.A., Morozov V.V., Manayenkov A.M. [Virtual modeling of objects of cultural and historical heritage using GIS technologies], *Transactions of the Tambov State Technical University*, 2011, vol. 17, no. 3, pp. 709-714. (In Russ., abstract in Eng.)

11. Nemtinov V.A., Gorelov A.A., Ostrozhkov P.A., Nemtinova Yu.V. [Retrospective analysis of an urban area of historical development in order to construct its spatio-temporal model on the example of Cathedral Square in Tambov], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2011, no. 4 (35), pp. 41-46. (In Russ., abstract in Eng.)

12. Gorelov A.A., Nemtinov V.A. [Formation of a historical portrait of a city using information technologies], *Voprosy istorii* [Questions of history], 2018, no. 7, pp. 106-111. (In Russ., abstract in Eng.)

Virtual Historical Excursion of V. I. Vernadsky's Memorable Place in the Village of Vernadovka in the Tambov Region

**V. A. Nemtinov, A. B. Borisenko, A. A. Gorelov,
Yu. V. Nemtinova, S. V. Trufilkin, V. V. Morozov**

*Tambov State Technical University;
Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia*

Keywords: virtual museum; technology of creating a virtual space of memorable places; Open Simulator; 3DVista.

Abstract: The technology of creating a virtual museum of memorable places associated with famous personalities is considered. It includes the analysis of various sources of information and databases on the places of residence of famous people and their activities during their stay; creation of preliminary drawings and cartographic images of the territory; development of photorealistic three-dimensional models. The creation of a virtual space in the form of a virtual museum was carried out using the Open Simulator and 3DVista software platform. The implementation of the technology is illustrated by the example of the virtual reconstruction of the family estate of V. I. Vernadsky in the village of Vernadovka in the Pichaevsky district of the Tambov region, associated with the social and professional activities of this outstanding Russian scientist. The visualization of the museum is available to all Internet users.

© В. А. Немтинов, А. Б. Борисенко, А. А. Горелов,
Ю. В. Немтинова, С. В. Трюфилькин, В. В. Морозов, 2021