

## **Использование технологий мультимедиа 360° в культуре и искусстве**

Н.В. Борисов, А.А. Смолин, Д.А. Столяров  
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО),  
Санкт-Петербургский государственный университет,  
nikborisov@gmail.com, artikus@inbox.ru, denisl900@mail.ru

### **Аннотация**

В настоящей работе представлен ряд уникальных возможностей, которые предоставляет формирующаяся в настоящее время технология Мультимедиа 360° для создания объектов и коллекций цифрового культурного наследия. Технология Мультимедиа 360° объединяет две технологии: Видео 360° и системы бинаурального звука. Описаны примеры применения технологии Мультимедиа 360° для съемки музыкальных концертов, театральных спектаклей, музейных и городских экскурсий, культурных мероприятий созданные в центре дизайна и мультимедиа Университета ИТМО.

**Ключевые слова:** мультимедиа, информационно-коммуникационные технологии, виртуальная реальность, культурное наследие, бинауральный звук

### **1. Введение**

По мере эволюции компьютерной игровой индустрии и технологий виртуального представления объектов (3D-моделирование, фотопанорамы) одновременно совершенствовались устройства для индивидуального и коллективного погружения в среды виртуальной реальности. Подобные устройства и системы, за счет эффекта присутствия, позволили пользователю оказаться внутри виртуального мира: компьютерной игры, виртуального музея, виртуальной экскурсии и т.д.

В 2013 году появился прототип шлема виртуальной реальности нового поколения – Oculus Rift (Рис. 1.) от компании Oculus [1], собравший более \$90 млн. на краудфандинговых площадках в США, а также от различных инвесторов. Отличительной особенностью шлема Oculus Rift является линзовый способ построения изображения – зритель, надевший шлем, смотрит на стереоизображение не напрямую, а через специальные асферические линзы. С помощью линз удалось существенно расширить угол обзора, сделав его близким к биологическому зрению человека (110° против 45-50° в обычных очках), благодаря чему шлем обеспечивает необыкновенно глубокое

погружение в виртуальную реальность. Данная особенность определила дальнейшую судьбу очков – проект стал одним из самых динамично развивающихся в индустрии, по всему миру стали создаваться экспериментальные приложения для Oculus Rift, а в 2014 году произошла одна из рекордных сделок в индустрии – Facebook осуществил покупку компании Oculus за \$2 млрд.



**Рис. 1.** Гарнитура виртуальной реальности Oculus Rift DK2

Конец 2014 года был ознаменован появлением целого ряда различных шлемов виртуальной реальности, построенных по аналогичному принципу и предназначенных для использования вместе со смартфоном. Появились аналоги технологии от таких крупных компаний, как - Samsung (Samsung Gear VR [2]), Google (Google Cardboard [3]), HTC (HTC Vive [4]), также возникло множество стартапов по изготовлению шлемов – Homido (Франция) [5], Fibrum (Россия) [6], ColorCross (Китай) [7] и другие (Рис. 2.).



**Рис. 2.** Гарнитура виртуальной реальности Oculus Rift DK2

Принципиальным отличием этих гаджетов от Oculus Rift являлось то, что перечисленные шлемы использовали в качестве экрана смартфон, вставляющийся внутрь шлема. Таким образом, отпала необходимость в использовании компьютера и соединительных проводов для подключения Oculus Rift, а стоимость шлема упала до \$30.

Гарнитуры виртуальной реальности поддерживаются большим количеством компьютерных игр и несколькими игровыми движками (CryEngine, Unreal Engine (версии 3 и 4), Unity, Unigine, Source, CopperCube) [8].

Появился и активно распространяется новый формат развлечений - аттракцион «виртуальная реальность», где клиент за небольшую плату может оказаться в 3D-мире. Один из таких аттракционов был создан и в Центре дизайна и мультимедиа ИТМО и неизменно пользуется успехом у зрителей (Рис. 3.).



**Рис. 3.** Демонстрация технологий виртуальной реальности

Использование гарнитур виртуальной реальности в образовательных и научно-исследовательских целях позволяет представлять объекты культуры (архитектурные объекты или музейные экспонаты) с новой степенью детализации и возможностями для просмотра пользователем.

## **2. Использование технологии видео 360° для культуры и искусства**

С появлением гарнитур виртуальной реальности стало особенно актуальным направление фото и видео панорам, а также использование технологии Видео

360° в различных сферах – от музеев и интерактивных видео-экскурсий, до съемки музыкальных и театрализованных представлений. Концерт, записанный в таком формате, производит неизгладимое впечатление – зритель, надев шлем виртуальной реальности, оказывается прямо на сцене среди любимых музыкантов или актеров.

Центр дизайна и мультимедиа университета ИТМО [9] одним из первых в России начал эксперименты по разработке технологии Видео 360° для шлемов виртуальной реальности. Одним из первых экспериментов стала съемка спектакля «Выбор» (театр «АХЕ», Санкт-Петербург, Россия, лето 2014 г.), адаптированная для воспроизведения в Oculus Rift DK1 (Рис. 4).

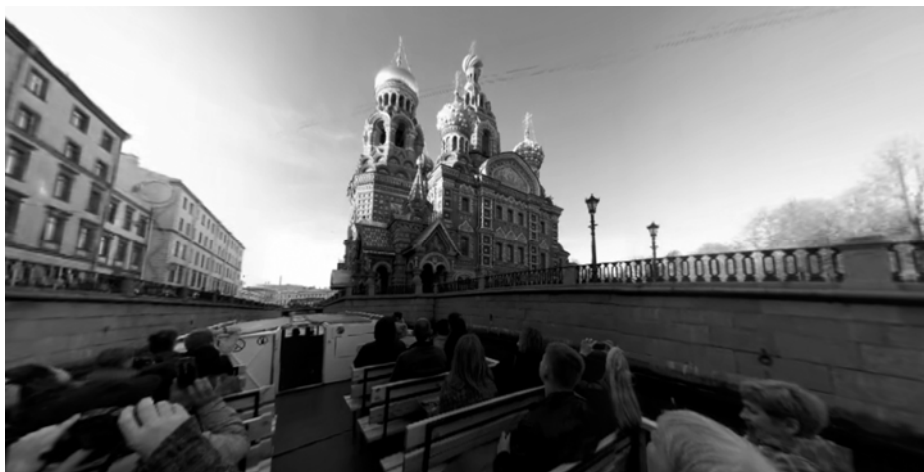


**Рис. 4.** Спектакль «Выбор», съемка для гарнитуры Oculus Rift DK1

Особенностью данной экспериментальной съемки являлось то, что съемка была произведена на обычную 3D-камеру – при просмотре через шлем виртуальной реальности пользователь видел стерео-эффект (для каждого глаза создавалась своя картинка).

В продолжение экспериментов по съемке культурно-массовых мероприятий с возможностью просмотра в шлеме виртуальной реальности, сотрудниками центра дизайна и мультимедиа университета ИТМО было разработано специализированное оборудование для записи видео 360° для различных сценариев – статические сцены (камера стоит неподвижно в одной точке), динамические сцены (камера движется по выбранной траектории, управляемая дистанционно), различные способы крепления (камер, квадрокоптер, шлем и др.).

С помощью созданного оборудования были проведены съемки концертных, музыкальных, культурно-массовых и специальных мероприятий (Рособоронэкспорт, Мариинский и Александринский театры, Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого «Кунсткамера», группа «Пикник», Jazz Philharmonic Orchestra, певец Павел Кашин и др.). На рис. 5 представлена съемка экскурсии по рекам и каналам города Санкт-Петербурга.



**Рис. 5.** Экскурсия по рекам и каналам с использованием технологии мультимедиа 360

### **2.1. Устройства для съемки видео 360°**

Создание контента в формате видео 360° к настоящему моменту не является тривиальной задачей, несмотря на то, что разработано специализированное оборудование (видео-камеры 360°) и программное обеспечение для последующей обработки материала.

Постепенное распространение технологии можно объяснить целым рядом сложностей: большой объем обрабатываемых материалов, частично ручной процесс обработки, дороговизна оборудования, и, самое главное, - отсутствие удобного средства просмотра. Действительно, до появления гарнитур виртуальной реальности единственным способом просмотра видео 360° был специализированный плеер, в котором пользователь имеет возможность крутить мышкой видео «вокруг себя».

С появлением гарнитур виртуальной реальности все изменилось – пользователь оказывается «внутри» видео и ощущает практически полную степень погружения в виртуальное пространство. В большом количестве появились различные творческие группы, реализующие собственные технологические решения для съемки видео 360°, отличающиеся заметным разнообразием и характеристиками (Рис. 5).

Сотрудниками центра дизайна и мультимедиа университета ИТМО было создано собственное решение для съемки видео 360° в моно-формате, хорошо зарекомендовавшее себя при решении различных задач связанных со съемкой различных мероприятий (Рис. 6).



Рис. 6. Устройства для съемки видео 360

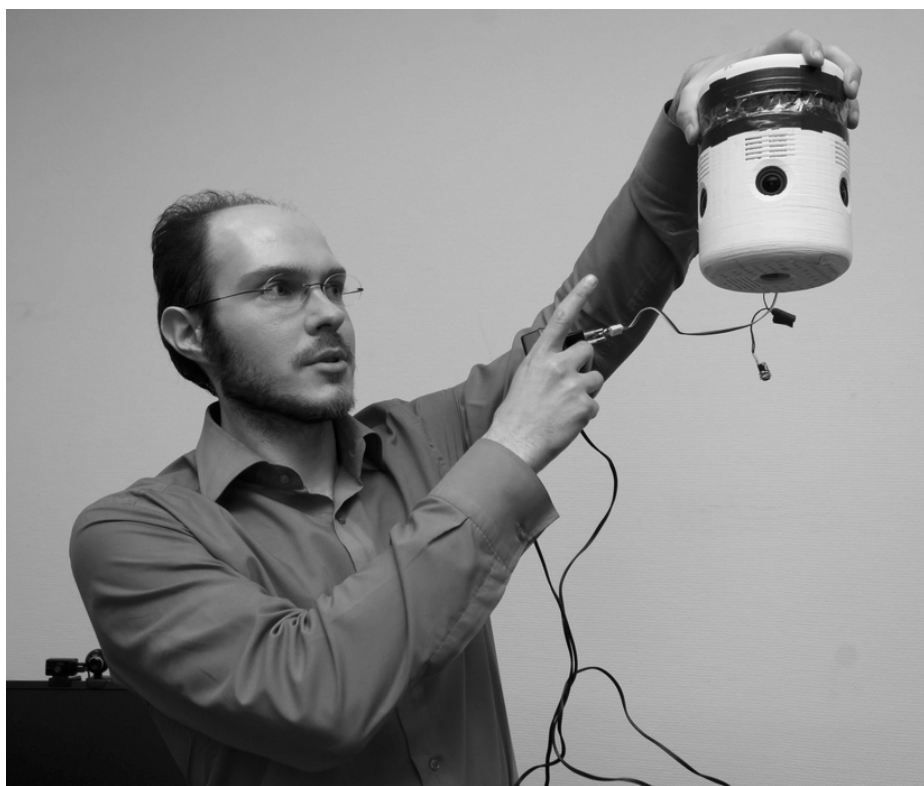


Рис. 7. Моно-камера для съемки видео 360

## 2.2. Бинауральный звук

Особой задачей при создании контента для виртуальной реальности, будь то 3D-моделирование или «Видео 360°» является запись и воспроизведение объемного звука.

В компьютерных игровых движках эта проблема решена с помощью специальных программных средств, задающих расположение источников звука в виртуальном пространстве. Однако с появлением формата «Видео 360°» и

возможности записи в этом формате музыкальных концертов, возникла необходимость записывать звук предельно точно – так, как его слышит человек, стоящий в определенной точке.

Для этой цели исследователи используют т.н. бинауральный звук [10] – он записывается на специальные микрофоны, по форме повторяющие ушную раковину человека (Рис. 8).



**Рис. 8.** Устройства для записи бинаурального звука (компания 3Dio [12])

Одна из самых известных работ, снятых при помощи технологии бинаурального звука – концерт группы Beck (Рис. 9).



**Рис. 9.** Beck, Hello Again (Sound and Vision, 2013)

### 2.3. Хостинг видео 360°

В связи с быстрым распространением технологии актуальным является вопрос организации хостинга для файлов в формате «Видео 360°». Важной составляющей такого хостинга является возможность не только воспроизвести

видео с возможностью вращения мышкой, но и адаптация для гарнитур виртуальной реальности, как стационарных (Oculus Rift), так и мобильных.

В данный момент, полноценную поддержку «Видео 360°» осуществляют всего несколько сервисов – французский Kolor [13], также частичную поддержку Видео 360 в 2015 году сделал Youtube (есть возможность вращения мышкой, но нет адаптации для гарнитур виртуальной реальности).

### **3. Технологии виртуальной реальности и сохранение культурного наследия**

К цифровому культурному наследию относится весь спектр цифровых реконструкций и интернет ресурсов: двумерные и трехмерные реконструкции исторических объектов и процессов; мультимедийно-информационные системы, посвященные историческим объектам и явлениям; образовательные научные и музейные порталы, демонстрация объектов цифрового культурного наследия с помощью устройств виртуальной реальности и т. д.

В более узком смысле словосочетание виртуальная реальность и цифровое культурное наследие можно понимать с позиции виртуального погружения в соответствующую среду, что является уже вторым этапом.

Стремительно развивающиеся технологии виртуальной и дополненной реальности позволили создать приложения, в которых можно комбинировать различные мультимедиа технологии, а также двумерную, трехмерную графику и видеоизображения.

С развитием технологий, появилась возможность создавать интерактивные приложения на основе видео съемки в формате Видео 360, которые позволят осуществить экскурсию по реальному объекту культурного наследия с возможностью встроенного аудиогuida, а также с возможностью увидеть виртуальную реконструкцию реального исторического объекта в определенные исторические периоды.

#### **3.1. Мультимедийная информационная система «Древние Крепости Северо-Запада России»**

Мультимедийная информационная система «Древние Крепости Северо-Запада России» [14, 15] представляет собой научно-образовательный ресурс, созданный сотрудниками центра дизайна и мультимедиа Университета ИТМО в рамках гранта Российского гуманитарного научного фонда (2012-2014 гг.).

Основная концепция данного ресурса, комплексное предоставление структурированной информации о крепостях Северо-Запада России, востребованной как для специалистов, так и для всех интересующихся данными архитектурными объектами.

Одним из ключевых компонентов данной мультимедийной системы стала виртуальная трехмерная реконструкция с возможностью виртуальной экскурсии по территории крепости.

Виртуальная реконструкция крепостей проводилась в определенный исторический период, что определялось количеством имеющейся информации (техническая документация, фотоизображения, иллюстрации и т. д.) [16].

Для создания виртуальных моделей крепостей использовались графические среды Autodesk, после чего созданные объекты экспортировались в графическую систему Unity3d.

На Рис. 10 представлена виртуальная реконструкция крепости Корела, в период конца XVII - начала XVIII века. Готовое приложение было реализовано в двух вариантах.

Первый вариант представляет собой скомпилированный файл территории крепости, размещенный на портале [nwfortress.ifmo.ru](http://nwfortress.ifmo.ru). После загрузки соответствующей страницы у пользователя имеется возможность «прогуляться» по территории крепости, посмотреть на реконструированные объекты (пушки, телега и т.д.), а также, с помощью системы «HOT POINTS» получить информацию о конкретной постройке на территории крепости.

Второй вариант виртуальной экскурсии был реализован специально для использования совместно со шлемом виртуальной реальности Oculus Rift.



**Рис. 9.** Виртуальная трехмерная реконструкция крепости Корела конца XVII - начала XVIII века

Компания Oculus VR предоставляет для разработчиков инструменты интеграции шлема под различные языки программирования, а также под две наиболее распространенных системы для создания трехмерных интерактивных приложений: Unity3d, UDK и Unreal Engine.

В комплекте к Unity3d прилагаются специальные скрипты, которые отвечают за необходимое искажение изображения для просмотра изображения в шлемах виртуальной реальности. Сотрудники центра дизайна и мультимедиа

Университета ИТМО использовали данные скрипты для создания виртуальной экскурсии по крепости Корела в шлеме виртуальной реальности Oculus Rift.

#### **4. Перспективы использования технологии мультимедиа 360 в культуре и искусстве**

Технология Мультимедиа 360°, которая объединяет две описанные выше технологии: Видео 360° и бинауральный звук, открывает новые возможности для представления объектов и событий искусства и культуры в системах персональной виртуальной реальности.

Технологии Мультимедиа 360° можно эффективно использовать для съемки:

- музыкальных представлений;
- театральных спектаклей;
- музейных экскурсий;
- экскурсий по памятникам архитектуры;
- прогулок по городам, рекам и каналам;
- фестивалей и культурных событий;
- перформансов в проектах современного искусства.

При этом, виртуальные экскурсии можно сделать интерактивными, обеспечивающими зрителю подробный осмотр отдельных памятников культуры в процессе экскурсии, а также просмотр реконструкций этих памятников в различные исторические периоды.

Многокамерные записи и трансляции театральных спектаклей с использованием технологии Мультимедиа 360° позволяет обеспечить виртуальное присутствие зрителя как в зале, так и на сцене, на которой разыгрывается действие спектакля (Рис. 10).



**Рис. 10.** Запись спектакля с использованием камеры 360°, расположенной на театральной сцене

Трансляцию театральных представлений с использованием технологии Мультимедиа 360° можно интегрировать с технологиями интерактивного интернет-театра, созданными ранее авторами этой работы [16 - 18].

Технология Мультимедиа 360° создает новые возможности для реализации проектов современного искусства, включающих виртуальное перемещение зрителя в пространстве перформанса.

Все вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что технология Мультимедиа 360° обеспечивает новые возможности для создания объектов культуры и искусства.

Работа выполнена при государственной финансовой поддержке ведущих университетов Российской Федерации (субсидия 074-U01).

Данная статья поддержана программой развития Санкт-Петербургского государственного университета.

## Литература

- [1] Oculus Rift: <https://www.oculus.com/>.
- [2] Samsung Gear VR: [http://www.samsung.com/global/microsite/gearvr/gearvr\\_features.html](http://www.samsung.com/global/microsite/gearvr/gearvr_features.html).
- [3] Google Cardboard: <https://www.google.com/get/cardboard/>.
- [4] Homido, virtual reality headset: <http://www.homido.com/>.
- [5] HTC: <http://www.htc.com/>.
- [6] Fibrum: <http://fibrum.com>.
- [7] VR ColorCross: <http://colorcross.ru/>.
- [8] Oculus Rift: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Oculus\\_Rift](https://ru.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift).
- [9] Центр дизайна и мультимедиа Университета ИТМО: <http://cdm.ifmo.ru>.
- [10] 360Heros: <http://www.360heros.com/>.
- [11] Binaural recording: [https://en.wikipedia.org/wiki/Binaural\\_recording](https://en.wikipedia.org/wiki/Binaural_recording).
- [12] 3Dio: <http://3diosound.com/>.
- [13] Kolor GoPro: <http://www.kolor.com/>.
- [14] Multimedia information system «Ancient Fortresses of Russia's Northwest»: <http://nwfortress.ifmo.ru/>.
- [15] Borisov N., Smolin A., Virtual Reconstruction of the Ancient Russian Fortress Koporye // Proceedings of the Third International Conference Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage – DIPP2013, Veliko Tarnovo, Bulgaria, September 18-21, 2013 (Volume III). P. 147–152.
- [16] Smolin A., Borisov N., Stolyarov D., Shcherbakov P. Interactive multimedia solutions developed for the opening of the New Stage of the Alexandrinsky Theatre // Proceedings of the Third International Conference Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage – DIPP2013, Veliko Tarnovo, Bulgaria, September 18-21, 2013 (Volume III). P. 153– 159.
- [17] Borisov N.V., Mbogo I.A., Zakharkina V.V. Portal for the new stage of Alexandrinsky theatre as a media space for new creative ideas // SGEM International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Sciences and Arts. 2014. Pp. 211–216.

- [18] Borisov N.V., Burlov D.I., Smolin A.A., Stolyarov D.A., Shcherbakov P.P. Integration of internet and media technologies at the new stage of Alexandrinsky theatre // SGEM International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Sciences and Arts. 2014. Pp. 329–335.

### **Technologies of multimedia 360° in culture and art**

N. Borisov, A. Smolin, D. Stolyarov  
ITMO University  
Saint Petersburg State University

In this work we describe unique opportunities, which are given by the Multimedia 360° technology, which is formed now as a base for creation of objects and collections of digital cultural heritage. The technology of Multimedia 360° unites two technologies: Video 360° and systems of a binaural sound. We described examples how to use of Multimedia 360° technology for filming of musical concerts, theatrical performances, museum and city excursions and other cultural actions. We described the technological base of Multimedia 360° technology.

**Keywords:** multimedia, information and communication technologies, virtual reality, cultural heritage, binaural sound