

Научно-практический студенческий проект «Создание виртуальных панорам»

А. А. Колесников¹, Я. Г. Пошивайло¹, Е. С. Утробина¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
* e-mail: alexeykw@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены современные подходы к созданию виртуальных панорам и особенности выполнения панорамной съемки с использованием оборудования различного класса в рамках научно-практического студенческого проекта. В ходе проведения проектного обучения, обучающиеся использовали и затем анализировали различное аппаратное обеспечение для создания виртуальных панорам с точки зрения качества конечного результата, удобства, скорости выполнения работ. Представлена укрупненная технологическая схема создания панорамного тура, выделены рекомендации по наиболее оптимальному выполнению отдельных этапов. Апробация выполнялась на примере создания виртуального панорамного тура мемориального комплекса «Монумент Славы воинов-сибиряков», сквера Славы (наружная съемка) и внутренних интерьеров ряда организаций. На основе выполненных обучающимися панорамных снимков был сформирован виртуальный тур и опубликован в свободном доступе в сети Интернет.

Ключевые слова: виртуальная панорама, виртуальный тур, панорамная съемка, сферическая панорама, монтаж 3D тура

Scientific and practical student project "Creation of virtual panoramas"

A. A. Kolesnikov¹, Y. G. Poshivaylo¹, E. S. Utrobina¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: alexeykw@mail.ru

Abstract. The article discusses modern approaches to the creation of virtual panoramas and the peculiarities of performing panoramic shooting using equipment of various classes within the framework of a scientific and practical student project. As a part of project-based learning, students used and then analyzed various hardware to create virtual panoramas in terms of the quality of the result, convenience, and speed of work. A generalized technological scheme is presented for creating a panoramic tour; recommendations for the most optimal implementation of individual stages are highlighted. Approbation was carried out on the example of creating a virtual panoramic tour of the memorial complex "Monument of Glory to the Siberian Warriors" and Glory Square (outdoor shooting) and the interiors of a number of organizations. Based on the panoramic images taken by the students, a virtual tour was formed and published in free access in the Internet.

Keywords: virtual panorama, virtual tour, panoramic shooting, spherical panorama, 3D tour editing

Введение

В последнее время широкое распространение получило создание виртуальных панорамных туров, которые являются способом реалистичного отображения геопространства в псевдотрехмерном виде на экране электронного устройства. Панорамные туры находят свое применение в различных сферах деятельности для удаленной демонстрации помещений или территорий, в том числе в туристических целях, поскольку могут подробно показать место съемки и окружающую

обстановку. В общем виде виртуальный тур состоит из элементов – сферических или цилиндрических панорам, соединенных между собой интерактивными ссылками-переходами. В качестве дополнительных элементов в виртуальный тур включают 3D-объекты, фотографии, видео, звук и т. д.

Современный уровень аппаратно-программных средств позволяет реализовывать данные туры только на основе web-технологий, без необходимости пользователям устанавливать дополнительное программное обеспечение. Кроме этого такой вариант дает возможность интегрировать элементы тура с современными картографическими web-сервисами.

Виртуальные туры обычно размещаются на сайтах организаций и учреждений, имеющих отношение к визуализируемому объекту.

Методы и материалы

Панорамные туры создаются на основе панорамных фотографий, которые представляют собой растровые изображения, отображающие действительность с углом обзора по горизонтали и вертикали, большим чем человеческое зрение (или стандартный объектив фотоаппарата). Углы виртуальной панорамы могут, как минимум вдвое превышать этот же параметр, обычно же они составляют 360 градусов по горизонтали и 180 градусов по вертикали, что и является характерной чертой данных изображений. Панорамное изображение сшивают из множества снимков (фрагментов), в сферической или цилиндрической проекции. Для выполнения панорамной съемки чаще всего используются широкоугольные объективы и сверхширокоугольные объективы типа fish-eye «рыбий глаз».

Сегодня панорамы с любыми углами обзора создаются цифровыми фотоаппаратами или специальными камерами, которые укомплектованы сразу несколькими объективами и программным обеспечением для автоматической сшивки фотографий, что позволяет получить снимки, необходимые для панорамы буквально нажатием одной кнопки [1–4].

Для демонстрации фотография проецируется на внутреннюю поверхность сферы в трехмерной сцене так чтобы зритель находился в центре нее и мог вращать ее и наблюдать окружающие объекты. Для этого применяется специализированное программное обеспечение. Сферическую панораму размещают в виде элемента web-страницы или как отдельное мобильное или настольное приложение, таким образом ВПТ можно просматривать как на компьютере, так и на мобильном устройстве, получая иллюзию перемещения в пространстве [5–8].

Существуют несколько видов панорам, они представлены на рисунке 1.

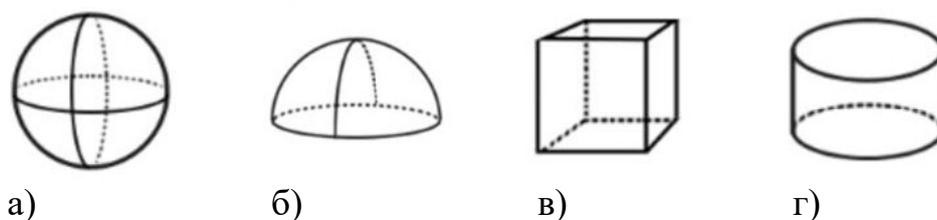


Рис. 1. Виды панорам:

а) сферическая, б) «рыбий глаз»/купол, в) кубическая, г) цилиндрическая [9]

Для получения сферических панорам, необходимо сфотографировать все пространство вокруг с одной и той же точки. Сохранение единой точки съемки важно, т.к. даже незначительный сдвиг будет влиять на качество автоматической сшивки отдельных фотографий в цельную панораму [1–8].

На сегодняшний день для создания виртуальных экскурсий доступно различное оборудование:

- мобильный телефон со специализированным программным обеспечением;
- фотоаппарат со стандартным объективом;
- фотоаппарат с широкоугольным объективом «fish-eye»;
- специальное оборудование для панорамной съемки.

На кафедре картографии и геоинформатики СГУГиТ в рамках научно-исследовательской работы, проводился проект «Создание виртуальных панорам».

Цель проекта: освоить процесс создания сферических панорам и создать виртуальный панорамный тур «Монумент Славы воинов-сибиряков» и сквер Славы г. Новосибирска на основе web-технологий.

Задачи:

- ознакомиться с теоретической базой;
- произвести фотосъемку в полевых условиях;
- сшить фотографии в панорамы посредством специализированного программного обеспечения;
- проанализировать и сделать выводы о качестве, удобстве, скорости работы с каждым из использованных видов оборудования;
- создать виртуальный панорамный тур.

В проекте по созданию панорамного тура принимали участие обучающиеся третьего курса обучения подготовки 05.03.03. Картография и геоинформатика, которые экспериментировали с оборудованием создавая панорамный тур, разделившись на несколько групп.

В соответствии с приведенным ранее списком оборудования были опробованы различные варианты съемки:

- мобильный телефон с одной из выбранных самими обучающимися программ для создания панорамных снимков;
- зеркальный фотоаппарат Canon EOS 70D на стандартном штативе с использованием стандартного объектива 18 мм,
- зеркальный фотоаппарат Canon EOS 70D широкоугольным объективом типа «fisheye» Samyang 8 мм t/3.5 A IF UMC;
- зеркальный фотоаппарат Canon EOS 70 D с использованием стандартного объектива 18 мм на специализированном штативе для съемки панорам Manfrotto MH057A5;
- зеркальный фотоаппарат Canon EOS 70 D с широкоугольным объективом типа «рыбий глаз» Samyang 8 мм t/3.5 A IF UMC на специализированном штативе для съемки панорам Manfrotto MH057A5;
- панорамная камера «Insta360 Pro 2».

Использование панорамной камеры, упрощает процесс. Панорамные камеры имеют две и более линзы, что позволяет одновременно производить сразу несколько снимков с покрытием в 360 градусов. При этом одновременно выполняется процесс склейки и получается готовая панорамная фотография. Недостатком является высокая стоимость данного оборудования [1, 9–11].

Съемка с помощью камеры смартфона по основному принципу аналогична съемке обычным фотоаппаратом, но упрощается за счет специализированного программного обеспечения, которое указывает на экране в какую сторону следует переместить камеру, отслеживает необходимый процент перекрытия и автоматически сшивает изображения в готовую панораму. Основным недостатком этого варианта: большинство программ в бесплатной версии позволяют создать только 180-градусную панораму и размещать ее для просмотра только на собственных сервисах, без возможности выгрузки в отдельный файл [1–11].

Результаты

В ходе работ сформирована укрупненная технологическая схема создания панорамного тура и выделены особенности отдельных этапов [12–16].

1. *Подготовительный этап* включает изучение территории для выполнения работы, подбор и планирование точек съемки, (места, где будет устанавливаться штатив). Если в дальнейшем предполагается связывать отдельные панорамы в единый тур то необходимо предусмотреть чтобы между точками съемки была прямая видимость.

2. *Съемка панорам*. Выполняется непосредственно на местности в каждой запланированной точке съемки. При выполнении съемки на точке местности, настраивается фокусировка на объект, после чего автофокус необходимо отключить. Далее последовательно выполняется съемка по кадрам с поворотом объектива на заданный шаг, пока не будут готовы все части будущей круговой панорамы. После завершения съемки на 360 градусов можно приступать к следующему ряду. При этом следует учесть, что качество исходного фотоматериала, влияет на скорость обработки и сшивки изображения. Поэтому важно следить за настройками экспонирования и следовать требованиям и техническим рекомендациям к съемке.

3. *Обработка фотоснимков*. Полученные кадры необходимо обработать и конвертировать из формата RAW в JPEG. Для этого лучше использовать программу Adobe Lightroom либо любой другой альтернативный растровый редактор, который содержит все основные инструменты, позволяющие скорректировать баланс белого и экспозицию, вытянуть тени, произвести цветокоррекцию и другие стандартные настройки фотоизображения.

4. *Редактирование зенита и надира* является важным этапом создания качественных сферических панорам, дающих возможность просматривать ее цельным изображением без разрывов и полос (рис. 2). С этой целью выполняется редактирование верхней и нижней частей полученной панорамы с использованием программ растровой графики, возможно ретуширование зенита и надира логотипом или иным графическим элементом

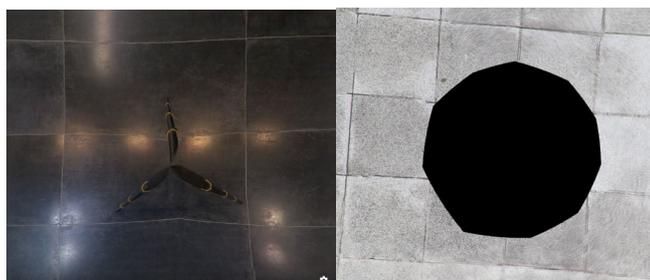


Рис. 2. Примеры отображения надира без ручной корректировки

5. *Формирование панорамного снимка из отдельных кадров* при помощи специального программного обеспечения (рис. 3, 4). На этом этапе выполняется автоматизированная сшивка всех обработанных кадров, составляющих панорамное изображение. Для этой задачи использовалось бесплатное программное обеспечение Hugin, которое является одним из негласных стандартов для этой задачи [10].



Рис. 3. Набор кадров, составляющих панорамное изображение

6. *Создание панорамного тура*. Этот процесс подразумевает связывание панорам в единый виртуальный тур, с помощью размещения точек перехода (стрелок) из одной сцены в другую (рис. 5). Возможно дополнение тура интерактивными и мультимедийными элементами (информационные вставки, звуковое сопровождение, фотографии и видеоролики).



Рис. 4. Панорама из набора кадров



Рис. 5. Точки перехода (стрелки) из одной сцены в другую

7. Публикация. Задачей публикации является подготовка и адаптация виртуального тура для его воспроизведения на различных устройствах: компьютерах, мобильных телефонах, шлемах виртуальной реальности. Одной из самых распространенных программ является Krapo, имеющая огромные возможности для творческой реализации.

Созданный виртуальный тур необходимо опубликовать в сети Интернет, чтобы продемонстрировать пользователю. Возможно размещение виртуального тура на сайте СГУГиТ, в социальных сетях, на Youtube и Vimeo в формате видео 360, в картах Яндекс и Google, Booking [17–20].

По результатам выполнения работы каждой бригадой было проведено сравнение временных затрат и качества полученных панорам, которое выявило преимущество специализированной камеры.

Наиболее затратным по времени вариантом был способ с использованием стандартного объектива.

Все вышеперечисленные способы позволяют создавать панорамные снимки, из которых, при необходимости, можно сформировать любой виртуальный тур.

Также было отмечено, что при продолжительной по времени съемке на большой территории, с большой вероятностью будет наблюдаться изменение освещенности, что связано со сменой погодных условий и времени суток, это может негативно повлиять на целостное восприятие виртуального тура. А также потребует дополнительных временных затрат на обработку изображения, с целью привести используемые в туре панорамы к единой экспозиции.

Заключение

В рамках научно-исследовательской деятельности обучающимися был реализован научно-практический проект, в ходе которого проведена съемка Мемориального комплекса «Монумент Славы воинов-сибиряков» и сквера Славы города Новосибирска разными способами. Результатом проекта является создан-

ный виртуальный панорамный тур «Монумент Славы воинов-сибиряков», сквер Славы. Созданный панорамный тур может быть размещен на сайте СГУГиТ как образовательный мультимедийный контент, ориентированный на разную целевую аудиторию СГУГиТ, так и внешних потребителей согласно «Стратегии цифровой трансформации Сибирского государственного университета геосистем и технологий» [21]. Созданный виртуальный тур позволит людям с ограниченными возможностями здоровья, а также иногородним гражданам получить представление об этой достопримечательности г. Новосибирска (рис. 6).



Рис. 6. Виртуальный тур «Монумент славы воинов-сибиряков»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Как сделать виртуальный 3D тур из сферических 3D панорам 360. Вокруг 3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vokrug3d.ru/virtualnye-tury/kak-sdelat-virtualnuyu-ekskursiyu-3d-tur-panorama.html>, свободный. – (дата обращения 8.02.2022).
2. Артамонова А.А., Пелина А.Н., Кузякина М.В. Виртуальные панорамные туры как средство популяризации туристских объектов // Курортно-рекреационный комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы. 2017. № 1. С. 357–360.
3. Разработка сервиса для автоматизированного создания виртуальных панорамных туров по локациям средствами Yandex Maps API / Е. В. Коптенко, А. В. Савенко, М. В. Трунников [и др.]. // Техника. Технологии. Инженерия. 2020. № 1 (15). С. 9-13. URL: <https://moluch.ru/th/8/archive/152/4853/> (дата обращения: 11.02.2022).
4. Gusti N., Mega N, Anthony S., Yudiasra P.P. Knowledge Discovery And Virtual Tour To Support Tourism Promotion/ // IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI). 2020. №2 (2) P. 94–106. doi: 10.34306/itsdi.v2i2.387.
5. Дмитриев В.С. Современные средства для разработки панорамных туров в сфере образования // Фундаментальные основы инновационного развития науки и образования. сборник статей II Международной научно-практической конференции в 3 ч. 2018. С. 103–105.
6. Aznoora O., Nur I., Wahab A.N., Norfiza I. Interactive Virtual Campus Tour using Panoramic Video: A Heuristic Evaluation // Journal of Computing Research and Innovation. 2020. № 5. P.1–7. doi: 10.24191/jcrinn.v5i4.160.
7. Методы построения виртуальных панорамных туров /Е.В. Коптенко., Н.В. Лагерева, А.В. Савенко, И.И. Фомин // Физико-техническая информатика (СРТ2020). Материалы 8-ой Международной конференции. Нижний Новгород. 2020. С. 85–88.

8. Дмитриев Д.А., Филинских А.Д. Создание виртуальных экскурсий // КОГРАФ-2018. Сборник материалов 28-й Всероссийской научно-практической конференции по графическим информационным технологиям и системам. 2018. С. 32–38.
9. Алсадаева Л.П., Шулунова И.Р. Виртуальные туры: структура и создание // Образование и наука. Сборник статей национальной научно-практической конференции. 2020. С. 213–218
10. Булаев А.А., Жидков А.В. Разработка виртуального 3D-тура УЛГУ // Ученые записки УЛГУ. Серия: Математика и информационные технологии. 2020. № 2. С. 1–6.
11. Boukerch I., Takarli B., Saidi K., Karich M., Meguenni M.. Development of panoramic virtual tours system based on low cost devices // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. XLIII-B2-2021. 2021. P. 869-874. doi: 10.5194/isprs-archives-XLIII-B2-2021-869-2021.
12. Филинских, А.Д., Бабинова М.В., Шутов А.А. Виртуальный тур по СОК «Ждановец»: от идеи до прогулки // КОГРАФ-2021. Сборник материалов 31-й Всероссийской научно-практической конференции по графическим информационным технологиям и системам. Нижний Новгород, 2021. С. 136–143. (тех этапы)
13. Lai J.-S., Peng Y.-C., Chang M.-J., Huang J.-Y. Panoramic Mapping with Information Technologies for Supporting Engineering Education: A Preliminary Exploration // ISPRS International Journal of Geo-Information. 2020. №9 (11). doi: 10.3390/ijgi9110689.
14. Жаксыбава Ж., Сейдалиева Г.О. Технологии создания виртуальных туров // Colloquium-journal. 2018. № 4–1 (15). С. 30–34.
15. Koptenok E., Lagereva N., Savenko A., Fomin I. Methods for constructing virtual panoramic tours. // 85-88. International Conference «Computing for Physics and Technology – CPT2020». 2020. doi: 10.30987/conferencearticle_5fd755bfc5fd33.19622200.
16. Ткаченко И.С., Зори С.А. Исследование методов создания сферических панорам для систем виртуальной реальности // Программная инженерия: методы и технологии разработки информационно-вычислительных систем (ПИИВС-2020). сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции (студенческая секция). Донецк, 2020. С. 138–143. .
17. Проектирование модели виртуального тура в оренбургском государственном университете / В.М. Шардаков, Т.Е. Тлегенова, М.М. Пирязев, Д.С. Кобылкин // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 3. С. 101–105.
18. Орлова, Н.В. Методы и технологии обучения IT-специалистов синтезу 3D-изображений и разработке 3D-туров //Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2014. № 10. С. 140–144.
19. Баландина И.В., Баландин А.А. Обзор программных продуктов для создания веб-ориентированной системы «Виртуальный тур по ШГПУ» // Молодой ученый. 2016. № 10 (114). С. 33-35. URL: <https://moluch.ru/archive/114/29920/> (дата обращения: 11.02.2022).
20. Frank E. A Framework for Interactive Virtual Tours // European Journal of Electrical Engineering and Computer Science. 2019. №3(6), P.1–7. doi: 10.24018/ejese.2019.3.6.153.
21. Стратегия цифровой трансформации Сибирского государственного университета геосистем и технологий на 2022–2030 гг.

© А. А. Колесников, Я. Г. Пошивайло, Е. С. Утробина, 2022