ГБОУ «Гимназия №1 имени А. С. Пушкина»

Проектная работа

**Создание 3D-панорамы и виртуального тура по Гимназии №1**

Выполнила: ученица 10Б класса

Косолапова Дарья Денисовна

Руководитель: учитель

Салтыкова Марина Викторовна

Севастополь, 2023 год

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[Введение 3](#_Toc131888593)

[Теоретическая часть 4](#_Toc131888594)

[История создания 360 фотографии 4](#_Toc131888595)

[Понятийный блок 6](#_Toc131888596)

[Виды панорам 7](#_Toc131888597)

[Для чего нужен виртуальный 3D тур 8](#_Toc131888598)

[Практическая часть 8](#_Toc131888599)

[Виды панорамной съемки 8](#_Toc131888600)

[Работа с приложениями для создания панорам на компьютере 10](#_Toc131888601)

[Работа с Google Street View на смартфоне 11](#_Toc131888602)

[Построение 3D тура 11](#_Toc131888603)

[Заключение 13](#_Toc131888604)

[Список используемой литературы 14](#_Toc131888605)

**Введение**

В наше время технологии стремительно развиваются. Теперь человек с помощью онлайн сервисов может отправиться в самые отдаленные уголки нашей планеты, прогуляться по улицам городов, находящихся в тысячах километров, заглянуть в известные музеи мировой культуры и памятники архитектуры. К слову сказать, в период изоляции это позволяло людям организовывать досуг, не выходя из дома.

Панорамные фотографии дают возможность рассказать о необычном месте, человеке или событии, продемонстрировать объект. Такая съемка погружает пользователя в конкретную ситуацию, за счет чего человек чувствует себя частью происходящего, может оказаться в центре исторического события, уменьшиться до размеров атома и наблюдать за физическими процессами с совершенно нового ракурса.

Наиболее развитую сеть панорамных фотографий можно увидеть с помощью сервиса «Yandex карты». Чтобы улицы и достопримечательности городов выглядели как настоящие, «Яндекс» делает для каждой панорамы по несколько тысяч фотографий. Для съемки используется специальная система, оборудованная состоящая из нескольких фотокамер с разрешением 10 мегапикселей. Съемки проводятся на земле, с воздуха и даже с воды. Панорамы позволяют человеку ориентироваться в чужом городе, визуально находить необходимые объекты, детально рассмотреть памятники истории и культуры.

Многие музеи предоставляют возможность посещения онлайн. С помощью 3D тура можно совершить виртуальные прогулки по залам музея, детально рассмотреть отдельные произведения и получить дополнительную информацию о каждом экспонате.

Актуальность данного проекта обусловлена вполне очевидной проблемой: отсутствие 3Д туров по историческим зданиям нашего города.

Целью проекта является предоставление возможности онлайн посещения нашей гимназии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить историю создания и развития 360 фотографии
2. Получить представление о базовых понятиях 360 фотографии
3. Рассмотреть все виды панорам и панорамной съемки
4. Разобраться с особенностями построения 3D тура

Результатом моей работы будет являться виртуальный тур по школе, объединенный из панорамных снимков.

# **Теоретическая часть**

## **История создания 360 фотографии**

Слово «панорама» было первоначально придумано в конце 18-го века английским художником Робертом Баркером для описания созданной им визуальной среды, которая позволяла отображать одну из его картин на цилиндрической поверхности и рассматривать ее изнутри. Это новаторское приспособление позволило его современникам наблюдать весь круг горизонта картины практически в 360-градусном формате и надежно запечатлеть исходную сцену.

Хочется отметить, что в нашем городе существует музей героической обороны Севастополя, где размещена панорама Франца Алексеевича Рубо, изображающая бой на Малаховом кургане 6 (18) июня 1855 года.

Идея панорамы существовала в живописи еще раньше, особенно в фресках, еще с 20 г. н.э. Они были найдены в Помпеях и, по-видимому, созданы для того, чтобы создать захватывающий вид на весь пейзаж с высоты птичьего полета.

Перенесемся на несколько сотен лет вперед, и с появлением фотографии кажется вполне логичным, что панорамные изображения станут одним из основных направлений. Один из первых зарегистрированных патентов на панорамную камеру был представлен австрийцем Йозефом Пухбергером в 1843 году, и с этого момента технология начала улучшаться: панорамы делались с использованием медных пластин с серебряным покрытием для получения высокодетализированных изображений.

Полная 360-градусная панорамная фотография, которая позволяет зрителю видеть любую часть комнаты, будь то вверх или вниз, влево или вправо, впервые получила известность в 1857 году, когда была запатентована камера, вращающаяся вокруг своей оси. Это позволило получить полный 360-градусный обзор с использованием часового механизма, управляемого вентилятором.

Вопреки распространенному заблуждению — это совсем не то, что мы привыкли видеть на страницах товаров интернет-магазинов. Второе название 3D-фотографии — стереография, и появилась она достаточно давно. Отцом стереофотографии считается профессор Лондонского Королевского колледжа Чарльз Уитстон (Charles Wheatstone). В 1833 году ученый создал стереоскоп — прибор, который позволял видеть объемное изображение, для чего использовались две исходные картины со смещением. Фотография в тот момент ещё не была изобретена, но именно принципы, открытые Уистоном, легли в её основу.

Первый стереофотоаппарат, оснащенный двумя объективами, предназначенный для создания 3D фотографий, появляется уже в 1849 году. Его создает шотландец Дэвид Брюстер (David Brewster). 3D фотография является фактически ровесницей обычной фотографии, а пик её популярности приходится на 20-е годы прошлого столетия. Тогда 3D фото использовались как аттракцион, на котором применяли стереоскопы для просмотра 3D фотографий экзотических стран и туристических объектов.

А в 1994 году первым виртуальным туром стала ознакомительная экскурсия музея [замок Дадли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BA_%D0%94%D0%B0%D0%B4%D0%BB%D0%B8) в Англии, состоящая из «прогулки» по [3D-реконструкции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%91%D1%85%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F), которая восстанавливала вид замка в 1550 году. Оборудование для экскурсии состояло из системы лазерного диска с компьютерным управлением, разработанным британским инженером Колином Джонсоном.

Одним из первых посетителей виртуального тура стала королева [Елизавета II](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0_II), когда она официально открыла туристический центр в июне 1994 года. Система была представлена и описана чиновникам королевы следующим образом: «виртуальный тур, являющийся чем-то средним между виртуальной реальностью и Королевским туром». Эта система была представлена на конференции, проведенной Британским музеем в ноябре 1994 года.

Самый большой сервис по количеству панорам в России - Яндекс. Панорамы, который был запущен в работу в сентябре 2009 года, для его создания использовалась известная технология Street view, первые панорамы снимались на улицах Москвы. В дальнейшее стали появляться и другие крупные города, не только России, но и других стран.

## **Понятийный блок**

**Стереоскопический фотоаппарат** — тип [фотоаппарата](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82) с двумя или более [объективами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2), создающими отдельные кадры на фотоплёнке или [матрице](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B0_(%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE)).

**Панорамная фотография** — разновидность [фотографии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F), которая позволяет создавать изображение с большим углом обзора по горизонтали, который как минимум вдвое превышает этот же параметр [нормального объектива](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2).

**3D панорама** – это **интерактивное** фотоизображение, позволяющее показать окружающее пространство вокруг точки съемки со всех сторон.

**Виртуальный тур** — способ реалистичного отображения трехмерного многоэлементного пространства на экране. Элементами виртуального тура, как правило, являются с[ферические панорамы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0), соединенные между собой интерактивными ссылками-переходами (хотспотами).

**Нодальная точка** – точка на оси объектива, расположенная в месте пересечения оптических лучей.

## **Виды панорам**

**Плоская панорама** — фотопанорама в классическом понимании. Это широкоформатная фотография, сделанная из двух и более кадров. Несколько снимков объединяются с целью увеличения угла обзора. Чтобы получить такую панораму, нужно сделать несколько фотографий, но так, чтобы соседние кадры перекрывали друг друга на 20-25 процентов. Затем следует «склеить» полученные фото в любом графическом редакторе. В результате получится «длинная» фотография, которая вмещает значительно больше информации чем обычная фотография.

**Сферическая панорама** (3D панорама, панорамная фотография 360) – панорама, которая имеет угол обзора 360 градусов по горизонтали и 180 по вертикали. Она спроецирована на внутреннюю поверхность сферы с помощью специального софта. Зритель находится, как бы, в центре сферы и может вращать ее как угодно и видеть все, что находится вокруг. Сферическая панорама, способна передать полную картину окружающего пространства. В силу своих особенностей, сферическую панораму можно просмотреть только на компьютере или мобильном устройстве.

**Цилиндрическая панорама** – панорамная фотография с охватом по горизонтали в 360 градусов. Угол обзора по вертикали у такой панорамы ограничен. По сути цилиндрическая панорама является частным случаем сферической, у которой отсутствует зенит и надир (верхняя и нижняя части).

## **Для чего нужен виртуальный 3D тур**

3D панорамы могут рассказать о месте съемки значительно больше чем видео. Поэтому они нашли применение в самых разных сферах деятельности.

* Создание виртуальных туров, как нельзя кстати, подходит для продажи недвижимости. С помощью 3D тура можно легко продемонстрировать квартиру или дом будущему покупателю.
* Панорамный тур по отелю или ресторану поможет показать интерьер и привлечь клиентов.
* Сферические панорамы, сделанные в исторических местах или заповедниках, могут использоваться в образовательных и туристических целях.

Цель виртуальной экскурсии — продемонстрировать помещение или территорию. Особенно приятно, что организовать презентацию можно дистанционно. Для этого достаточно разместить виртуальный тур на сайте или в социальных сетях.

# **Практическая часть**

Теперь мы подошли к вопросу о том, как сделать круговую панораму. Лучший вариант съемки – на штативе с панорамной головкой. Эти аксессуары помогут вращать фотоаппарат на 360 градусов без каких-либо проблем. Но существуют и другие способы панорамной съемки.

## **Виды панорамной съемки**

**Съемка на сферическую камеру 360**

Если использовать панорамную камеру, процесс сильно упрощается. Такие камеры имеют две и более линз и одним кадром снимают сразу все 360 градусов. Существуют также камеры 360 для смартфонов.

В результате получается готовая панорамная фотография в эквидистантной проекции. Полностью устраняется этап склейки. Казалось бы, одни плюсы, но это не совсем так.

Бюджетные сферические камеры 360 выдают небольшое разрешение снимка, в отличие от панорам, снятых на зеркальный фотоаппарат.

Во время съемки фотограф не может находиться рядом с камерой. После установки штатива требуется выйти из комнаты или спрятаться за большим предметом, чтобы не попадать в зону видимости объектива. Также сами камеры не распространены в продаже, поэтому дорогостоящие и труднодоступные к аренде.

**Съемка на фотоаппарат с рук без штатива**

Если под рукой есть только фотоаппарат, то возможна панорамная съемка без штатива. Сразу хочется отметить, что этот способ подходит для фотографов с опытом. Лучше всего использовать объектив «рыбий глаз», на который достаточно снять 3-4 кадра. Суть заключается в том, чтобы вращать фотоаппарат вокруг нодальной точки. Только в роли панорамной головки будут руки фотографа. Для получения конечной панорамы требуется склейка кадров в программе для создания панорамы

**Съемка на фотоаппарат с помощью штатива с панорамной головкой**

Этот способ самый надежный и дает наиболее качественный результат. Для данного вида съемки понадобиться штатив, уровневая платформа, служащая для регулировки уровня горизонта, панорамная головка, которая приобретается отделно. Панорамная головка позволяет закрепить камеру на штативе таким образом, чтобы она вращалась вокруг нодальной точки объектива. Благодаря этому, параллакс между соседними кадрами сводится к нулю. Панорама при этом сшивается без особых проблем.

**Сьемка на телефон**

Самый бюджетный и простой вид съемки. Достоинством использования этого метода является быстрая скорость съемки и склейка панорамы прямо в телефоне. Для создания панорамы понадобиться только смартфон и специальная программа на нём. Существует множество программ для создания панорам с помощью телефона. На мой взгляд самой удобной и бесплатной является Google Street View.

## **Работа с приложениями для создания панорам на компьютере**

Если же вы собрались создавать панораму с помощью фотоаппарата, то существуют несколько приложений для создания панорам:

* [PTGui](https://www.ptgui.com/) - самая продвинутая и функциональная программа для сборки панорам, но при это довольно сложная в освоении.
* AutoPano Giga - средний вариант по сложности и простой в освоении, но вместе с тем менее функциональный.
* [Adobe Photoshop](https://www.photoshop.com/) - в программе есть функционал для работы с панорамами, но для панорам 360° он практически не применим из-за простоты функционала и невозможности сцепить края панорамы и замкнуть ее.

В своей работе я попробовала сшивать панорамы с помощью программ Image Composite Editor (от компании Microsoft), PTGui и Hugin

Подробно рассмотрим только PTGui:

Для сборки сферической панорамы потребуется специальный софт. Хорошо с этой задачей справляется PTGui. В него нужно добавить все отдельные фрагменты панорамы и дать команду Align. Программа сошьёт предпросмотр панорамы и откроет его в отдельном окне. Если возникнут проблемы со сшивкой, появится предупреждение. После этого нужно закрыть или свернуть окно просмотрщика, дать команду Create Panorama, выбрать необходимые настройки и экспортировать готовую картинку.

## **Работа с Google Street View на смартфоне**

Чтобы снять сферическую панораму на смартфоне, потребуется приложение Google Street View. Его можно скачать в [Google Play](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.street&hl=ru&gl=US) или [App Store](https://apps.apple.com/us/app/google-street-view/id904418768).

В начале нужно дать приложению разрешение на съёмку и доступ к данным о геолокации. После этого выбрать пункт 3D-панорама и можно начинать съёмку.

После того, как вы начнёте съёмку, на экране смартфона появится изображение с камеры. В центре будет жёлтая точка и белый круг. Как только вам удастся поймать жёлтую точку в белый круг, он заполнится белым цветом, и камера сделает снимок. После этого начинаем крутить телефон к одному из краёв фотографии — там появится новая жёлтая точка. Также ловим её, как и первую и продолжаем вращать смартфон.

Удобнее всего сначала снять полный круг на уровне своего пояса, затем верхний ряд, после чего нижний. Продолжаем снимать, пока пространство вокруг полностью не будет заполнено фотографиями.

Когда снимаете, нужно стараться вращаться не вокруг своей оси, а вокруг телефона. Тогда качество сборки панорамы будет выше.

Когда съёмка закончится, приложение начнёт собирать из отдельных снимков панораму. После того, как объединение завершится, готовую панораму можно будет найти в разделе Профиль. Чтобы просматривать её, кликните по ней.

Готовую панораму можно скачать на телефон с помощью кнопки Поделиться. Пример панорамы представлен на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Панорама 360 -1-я Гимназия

Использовать такое изображение можно и как сферическую панораму, и как обычную фотографию. Например, кадрировать так, как необходимо.

## **Построение 3D тура**

Для построения 3D тура сначала необходимо составить маршрут виртуальной экскурсии, далее выбрать точки с которых производится съёмка панорам. Когда будет завершен этап съемки следует объединить фотографии и маршрут с помощью программного кода. Для того, чтобы как можно больше людей получило доступ к 3D туру применяется публикация панорам на web сервере. В своей работе я использовала Python для хостинга созданных мною панорам.

В моей работе применялись следующие технологии: HTML – язык разметки web страниц, JavaScript – язык программирования для web, на котором реализован модуль отображения панорам и Json –формат текстовых данных, который используется для обмена данными в современных web - и мобильных приложениях. С помощью Json я описывала как между собой связаны панорамы (строила маршрут) и размещала на них хотспоты. А JavaScript помогает запускать программный скрипт библиотеки для последующего отображения 360 панорамы на web странице. В качестве скрипта отображения панорам был выбран pannellum.

# **Заключение**

В результате работы над проектом я создала виртуальный тур по школе, объединенный из панорамных снимков. Маршрут моей экскурсии составляет около 60 3D панорам.

При работе над проектом мною были решены все поставленные задачи

1. Я изучила историю создания и развития 360 фотографии
2. Разобралась в базовых понятиях 360 фотографии
3. Рассмотрела все виды панорам и панорамной съемки
4. Освоила способы построения 3D тура

Этот проект научил меня планировать затраты времени на реализацию поставленных целей. Я опробовала почти все способы создания панорам, кроме фотографии с помощью 360 камеры, так как не получилось найти её в аренду, а покупка обошлась бы достаточно дорого.

В ходе работы я пришла к выводу, что для реализации бюджетного проекта с 3D экскурсией наилучшим решением будет использование программы для создания панорамы на телефоне.

В будущем я бы хотела попробовать осуществить сьемку с помощью такой 360 камеры. А также мне было бы интересно посмотреть, как создают панорамы профессионалы в крупных компаниях (таких как Yandex).

# **Список используемой литературы**

Как сделать виртуальную экскурсию и панораму 360 [Электронный ресурс]. URL: https://vokrug3d.ru/virtualnye-tury/kak-sdelat-virtualnuyu-ekskursiyu-3d-tur-panorama.html (дата обращения 05.04.2023)

Панорамы Улиц Яндекс [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/company/technologies/panoramas (дата обращения 02.04.2023)

Стереоскопический фотоаппарат [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Стереоскопический\_фотоаппарат (дата обращения 05.04.2023)

Виртуальный тур [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальный\_тур](https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальный_тур#cite_ref-3) (дата обращения 27.03.2023)

Евгений Галанин. Создание 3D панорам 360 [Электронный ресурс]. URL: <https://rupano.com/blog/sozdanie-3d-panoram-360#chto-takoe-3d-panorama-360> (дата обращения 07.04.2023)

История 360 фотографии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eyespy360.com/ru-ru/blog/The_History_of_360_Photography.html> (дата обращения 05.04.2023)

Сферические панорамы и 3D туры [Электронный ресурс]. URL: https://dzen.ru/a/Yot38lWO\_2EC9-nt (дата обращения 03.04.2023)

Панорама «Оборона Севастополя 1854-1855 гг.» [Электронный ресурс]. URL: https://sevmuseum.ru/museums/detail/panorama-oborona-sevastopolya-1854-1855-gg-/ (дата обращения 07.04.2023)

Pannellum [Электронный ресурс]. URL: https://pannellum.org/ (дата обращения 14.11.2022)