

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

ВИРТУАЛЬНЫЙ ТУР КАК ИНСТРУМЕНТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ

Выпускная квалификационная работа
по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)
профилю подготовки «Информатика и вычислительная техника»
специализации «Компьютерные технологии»

Идентификационный номер ВКР: 341

Екатеринбург 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ
Заведующая кафедрой ИС
_____ Н. С. Толстова
« ____ » _____ 2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ВИРТУАЛЬНЫЙ ТУР КАК ИНСТРУМЕНТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
ИНФОРМАЦИИ

Исполнитель:

обучающийся группы КТ-402

Б. Г. Эргашов

Руководитель:

канд. пед. наук, доцент каф. ИС

Н. В. Ломовцева

Нормоконтролер:

Н. В. Хохлова

Екатеринбург 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из виртуального тура по футбольному манежу «Урал» и пояснительной записки на 54 страницах, содержащей 50 рисунков, 1 таблицы, 30 источников литературы и 1 приложение на 2 листах.

Ключевые слова: ВИРТУАЛЬНЫЙ ТУР, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Эргашов Б. Г. Виртуальный тур как инструмент визуализации информации: выпускная квалификационная работа / Б. Г. Эргашов ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. — Екатеринбург, 2018. — 54 с.

Визуализация — это создание изображения, картинка в объемном виде. Процесс придания зрительной формы любому предмету, помещению, территории с помощью трехмерного моделирования в специальных программах. Создание четких и ярких образов любой сложности и специфики.

Цель выпускной квалификационной работы — представить виртуальный тур как инструмент визуализации информации.

В рамках выпускной квалификационной работы был произведен анализ программного обеспечения, используемого для разработки виртуального тура.

Преимущество виртуальных панорам — возможность совершить путешествие в онлайн пространстве по объекту, создание иллюзии присутствия у зрителя. С помощью виртуальных 3D-панорам возможно перемещаться из точки в точку, заглядывать в отдаленные районы, приближать или наоборот отдалять отдельно взятые предметы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Технология создания виртуальных туров и анализ средств.....	6
1.1 Визуализация информации в современном мире	6
1.2 История возникновения и развитие виртуальных туров	8
1.3 Виды и классификации виртуальных панорам	10
1.4 Подготовка исходных фотографий для разработки туров.....	12
1.5 Особенности съемки панорам средствами записей изображений	19
1.6 Обзор программного обеспечения для создания виртуальных туров ..	22
2 Разработка виртуального тура для футбольного манежа «Урал».....	29
2.1 Методические указания по созданию виртуальных туров с помощью программы AUTOPANO GIGA 4.4	29
2.2 Описание Футбольного манежа «Урал»	37
2.3 Подготовка материалов и исходных фотографий для разработки панорам.....	39
2.4 Подготовка и монтаж цилиндрических панорам.....	41
2.5 Монтаж виртуальной панорамы вход №1 футбольного манежа «Урал»	43
2.5.1 Структурирование виртуальной панорамы вход №1 футбольного манежа «Урал»	43
2.5.2 Создание шаблона элементов управления	44
2.5.3 Настройка связей панорамы вход №1 футбольного манежа «Урал»	45
2.5.4 Рендеринг готовой виртуальной панорамы вход №1 футбольного манежа «Урал»	46
Заключение	49
Список использованных источников	50
Приложение	53

ВВЕДЕНИЕ

Визуализация — это создание изображения, картинка в объемном виде. Процесс придания зрительной формы любому предмету, помещению, территории с помощью трехмерного моделирования в специальных программах. Создание четких и ярких образов любой сложности и специфики.

Виртуальные туры, позволяющие человеку попасть в интересующее его место в интерактивном режиме, с каждым днем приобретают все большую популярность. Сегодня это современный рекламный продукт, который дает возможность полномасштабно показать клиенту товар или услугу, намного более реалистично, чем при просмотре фотографий и видеороликов, чтении описаний.

Главное преимущество виртуальных туров — возможность принимать активное участие в просмотре, прогулке или путешествии, что намного интереснее пассивного наблюдения. Он дает яркое впечатление и намного более четкое представление о том, с чем имеешь дело.

Футбольный манеж используется футбольным клубом «Урал» для тренировок и в качестве места проведения официальных матчей, здесь проводятся встречи первенства футбольной национальной лиги (ФНЛ) и Чемпионата России. Кроме того, манеж принимает поединки молодежной команды клуба.

Несмотря на то, что у футбольного манежа есть свой сайт, на нем недостаточно внимания уделено внутреннему устройству манежа, и наличие официального сайта дает возможности для размещения на нем дополнительных визуальных и рекламных элементов, как например виртуальный тур.

Виртуальный тур даст возможность посетителям сориентироваться по манежу, найти столовую, раздевалки, залы, ознакомиться с оборудованием.

При создании такого рода ресурса необходимо руководствоваться передовым технологиям. Проектирование виртуальной панорамы и размещение

ее в Интернете — это возможность провести знакомство с манежем, даже если нет возможности побывать в нем лично.

Объект исследования выпускной квалификационной работы — представление архитектуры и возможности визуализации информации, через инструменты виртуальных туров.

Предмет исследования выпускной квалификационной работы — виртуальный тур по футбольному манежу «Урал».

Цель выпускной квалификационной работы — разработать и представить виртуальный тур как инструмент визуализации информации.

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие **задачи**:

1. Проанализировать технологию создания виртуальных туров.
2. Проанализировать существующих проектов по аналогичной тематике с целью выявления их особенностей, достоинств и недостатков.
3. Подготовить мультимедиа материалы и виртуальный тур по футбольному манежу «Урал».
4. Смонтировать виртуальные панорамы по футбольному манежу «Урал».

1 ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ТУРОВ И АНАЛИЗ СРЕДСТВ

1.1 Визуализация информации в современном мире

По мнению одного из выдающихся ученых в области информационных технологий — Фредерика Брукса — в настоящее время системы визуализации и виртуального окружения (ВО) переместились из научных лабораторий в сферу практических приложений, где её используют в своей повседневной работе инженеры, ученые, медики, военные — не обязательно специалисты по машинной графике. Текущий момент характеризуется катастрофическим ростом информации, которое необходимо обрабатывать для поддержания прогресса в развитии современной цивилизации. Объем данных растет быстрее, чем производительность компьютеров, которая, следуя закону Мура, удваивается каждые полтора года. Но ведь данные, помимо порождения компьютерами, извлекаются непосредственно из самой природы с помощью всевозможных детекторов и сенсоров, быстрдействие которых также следует экспоненциальному росту.

Визуализация информации, по идее, зародилась достаточно давно, но технологическую поддержку она получила на конференциях IEEE_CS Visualization.

Следует отметить, что слово «визуализация» — производное существительное от глагола — visualize — to form a mental image; picture in the mind (Webster's Dictionary). Известный профессор психобиологии Калифорнийского технологического института (в Пасадине) Роджер Сперри доказал, что два человеческих полушария мозга ответственны за обработку различной информации:

- ЛЕВОЕ — вербальная, логическая;
- ПРАВОЕ — визуальная, интуитивная.

ализация данных связана с визуализацией информации, инфографикой, визуализацией научных данных, разведочным анализом данных и статистической графикой, как показано на рисунке 2.



Рисунок 2 — Системы визуализации в образовании: виртуальный планетарий

Виртуальная среда становится все более популярной и привлекательной в сфере электронного образования. Современные возможности применения инструментов визуализации информации стимулируют когнитивную, эвристическую деятельность учащихся; позволяют быстрее и эффективнее усваивать информацию в образовательном процессе.

1.2 История возникновения и развитие виртуальных туров

Виртуальный тур — это путешествие с эффектом присутствия в любую точку мира с помощью компьютера или гаджета. Виртуальный тур — это реалистичное трехмерное изображение, состоящее из цилиндрических, сферических панорам, собранных из фотографий, трехмерных объектов и активных ссылок-переходов (хотспотов). Большинство виртуальных туров предоставляют возможность «перемещаться» с помощью интерактивных клавиш.

Для человека, который запустил виртуальный тур — это возможность попасть в новое место. При этом создается гораздо более сильный эффект присутствия, чем при просмотре фотографий или видео. Отличительной чертой такого программного продукта являются яркие образы и сильные впечатления. Поэтому виртуальные туры быстро нашли свое место в рекламе: с их помощью легче привлечь человека в неизведанный уголок планеты, показав его «а-ля натюрель».

Как же появились виртуальные туры? Первый виртуальный тур (да и само определение) появился в 1994 году в Великобритании. Именно тогда в музее замка Дадли создали 3D-реконструкцию здания с возможностью «проходить» по помещениям, оформленным в стиле 1550 года. Первый виртуальный тур разработал инженер Колин Джонсон, новаторская презентация состояла из системы управления (на компьютере) и панорам (на диске).

Как развивались и менялись виртуальные туры? Самый первый виртуальный тур — экскурсия по замку Дадли — был очень качественным и продуманным для своего времени. Но на его создание ушли сотни часов, так как проводилось моделирование зданий, создание 3D-моделей для всех объектов. Специально для этой новаторской презентации была разработана уникальная программа навигации.

Последующие туры создавались на базе первых программных разработок. А панорамы большей частью создавались из обычных фото. Воспользовавшись бесплатным онлайн-сервисом для создания виртуальных туров, а также сделав несколько фото на телефон, каждый может сделать простую интерактивную прогулку.

Но каждый новый онлайн-тур от серьезных компаний — это настоящая 3D-игра, которая предоставляет огромное количество опций. Часто есть карта или план здания с указателем вашего местоположения. Некоторые объекты не просто сфотографированы, а смоделированы. Также расширены возможности навигации и интерактивных ссылок.

Существенным отличием более современных туров является повышение разрешения фотографий. Уже никого не удивишь HD-экскурсией. Поэтому, даже вполне удачные туры десятилетней давности обновляются, чтобы соответствовать повышающимся требованиям современных пользователей.

1.3 Виды и классификации виртуальных панорам

Виртуальные панорамы представляют собой фото-виртуальный метод демонстрации какого-либо объемного пространства. В отличие от обычных цифровых фотографий, виртуальные панорамы и виртуальные туры позволяют создать «эффект присутствия». Это значит, что наблюдатель по своему усмотрению может выбирать направление обзора из точки наблюдения, и, таким образом, наблюдать отснятое пространство в разных направлениях. При просмотре виртуальной панорамы это выражается в том, что наблюдатель вращает вокруг точки наблюдения специальным образом отснятое и смонтированное изображение, часть которого отображается в окне просмотра.

Виртуальный тур — это своего рода экскурсия в онлайн пространстве по объекту, создание иллюзии присутствия у зрителя. С помощью виртуальных туров возможно перемещаться из точки в точку, заглядывать в отдаленные районы, приближать или наоборот отдалять отдельно взятые предметы. Таким образом, можно посетить города или достопримечательности, побродить по средневековым замкам, или обследовать выставленный на продажу объект недвижимости. Можно зайти в квартиру, пройти по каждой комнате, рассмотрев все углы, окна, двери. Или прогуляться по загородному участку, осмотрев каждый кустик.

Виртуальный тур — это совокупность различных 3D-панорам, связанных в один единый комплекс «активными зонами», посредством которых можно передвигаться из одной туров в другую. Основной отличительной

особенностью виртуальной панорамы является отсутствие внешних элементов навигации. Панель управления панорамами, объектами внутри них и переходами между различными панорамами располагается непосредственно в окне просмотра [1].

По типу отображения панорамы делятся на планарные и виртуальные.

1. Планарными называются панорамы имеющие возможность полностью отображенными на бумаге или экране монитора, пример такой панорамы приведен на рисунке 3. Чаще всего для создания такого типа панорамы используется прямолинейная проекция.



Рисунок 3 — Пример планарной горизонтальной панорамы

2. Виртуальными (3D) называются панорамы, цель которых при помощи компьютера и специализированного программного обеспечения, позволить зрителю «крутить головой», рассматривая изображение по своему усмотрению. Часто, для получения интерактивности (возможности взаимодействия или более полного ощущения присутствия) при помощи средств программирования включают дополнительные элементы, например:

- дипломы, фотографии которые можно разглядеть в увеличенном виде, по щелчку мыши;
- двери, способные «открыться» при наведении курсора мыши;
- идущий дождь или снег (при съемке на улице);
- слепящее солнце или свет от потолочных светильников при прямом «взгляде» на источник света, в области панорамы;

- блики на линзах (оптические эффекты при взгляде на источник света) динамически изменяющиеся в зависимости от угла зрения на источник света;
- визуальное отображение направление взгляда, которое чаще всего компонуется с картой области отснятой локации;
- карта области съемки или всего тура, по которой легко сориентироваться в рамках съемки;
- «направление взгляда» отображаемое лучом, в области карты, позволяющим определить, куда вы смотрите в данный момент.

В современное время технология виртуальных панорам широко используется для представления пространства в визуальном мире.

1.4 Подготовка исходных фотографий для разработки туров

Существует два основных вида проекций: сферическая и кубическая. Обе могут показывать полную окружающую нас сферу — 360° вдоль горизонта, 90° вверх и 90° вниз. Для их просмотра нужны специальные программы.

Сферическая панорама — один из видов панорамной фотографии. Предназначена в первую очередь для показа на компьютере (при помощи специального программного обеспечения).

В основе сферической панорамы лежит собранное из множества отдельных кадров изображение в сферической или кубической проекции.

Характерной чертой сферических панорам является максимально возможный угол охвата (360×180 градусов), позволяющий полностью отобразить окружающее пространство [2].

Если изображение сферической или кубической проекции поместить на сферу или куб соответственно, то получим панораму, например как показано на рисунке 4.



Рисунок 4 — Виды проекций

Нодальная точка и параллакс.

При сборе панорамы из отснятых с рук фотографий, часто сталкиваются с тем, что часто снимки не сшиваются в единую панораму.

Причина всему этому параллакс — изменение видимого положения объекта относительно удаленного фона в зависимости от положения наблюдателя.

Например, если посмотреть сначала одним, а затем другим глазом, то видно, что картинка изменяется. Особенно это заметно на объектах ближнего плана.

Можно посмотреть влияние параллакса на снимок при повороте камеры на рисунке 5.

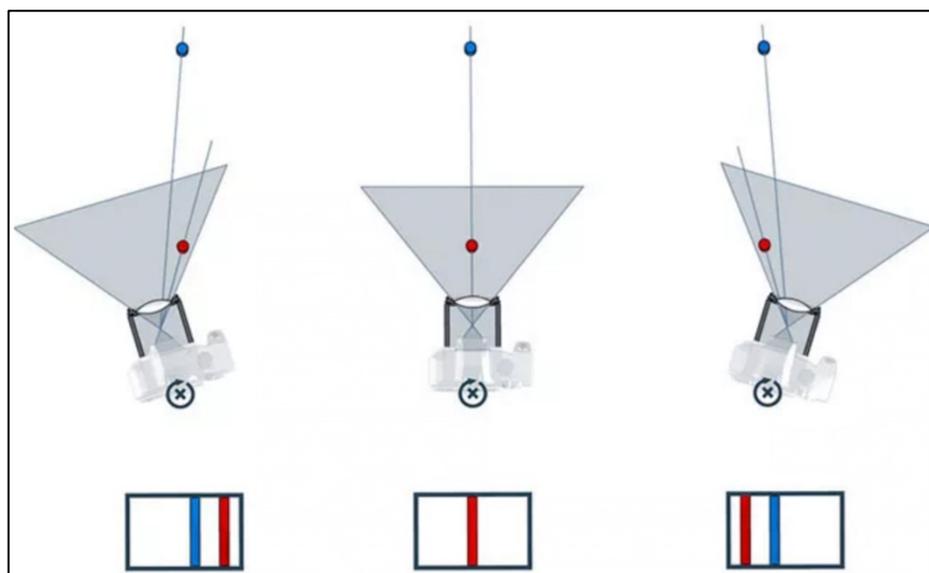


Рисунок 5 — Вращение фотоаппарата вокруг произвольной точки

Видно, что при повороте камеры происходит смещение объектов ближнего и дальнего плана относительно друг друга. Чтобы этого не происходило необходимо вращать фотоаппарат вокруг специальной точки, называемой нодальной.

Нодальная точка находится, если говорить упрощенно, на оптической оси объектива в месте пересечения лучей (строение объектива показано схематично). Основное свойство нодальных точек в том, что угловое увеличение в этой точке равно 1, то есть под каким углом луч света приходит в эту точку, то под таким же углом и выходит. Этим и обеспечивается минимум искажений изображения при повороте линзы (объектива) вокруг этой точки. Луч, направленный в переднюю нодальную точку, выйдет из оптической системы так, что будет лежать на луче, исходящем из задней нодальной точки, причем угол между выходящим лучом и оптической осью совпадает с углом между входящим лучом и осью. В фотографии нодальной точкой часто ошибочно называют беспараллаксную точку-вокруг которой следует вращать объектив при съемке панорам из отдельных кадров для предотвращения параллаксных искажений, как показано на рисунке 6.

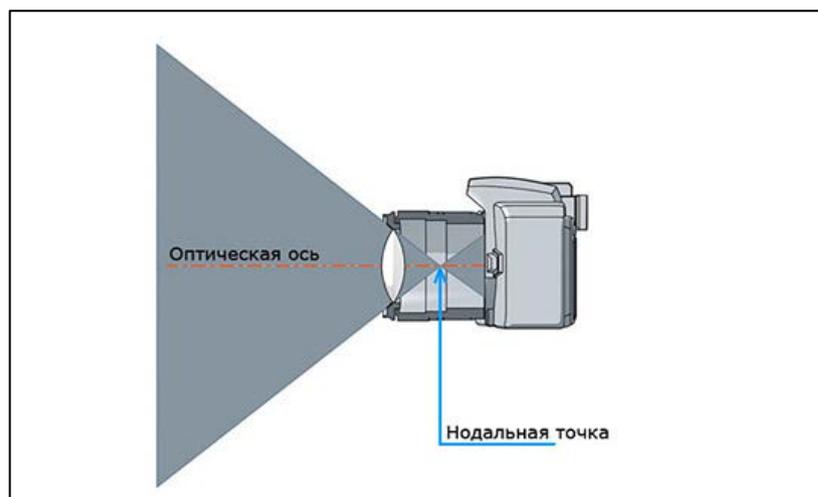


Рисунок 6 — Нодальная точка

При вращении камеры вокруг нодальной точки смещения объектов ближнего и дальнего плана не происходит, как показано на рисунке 7.

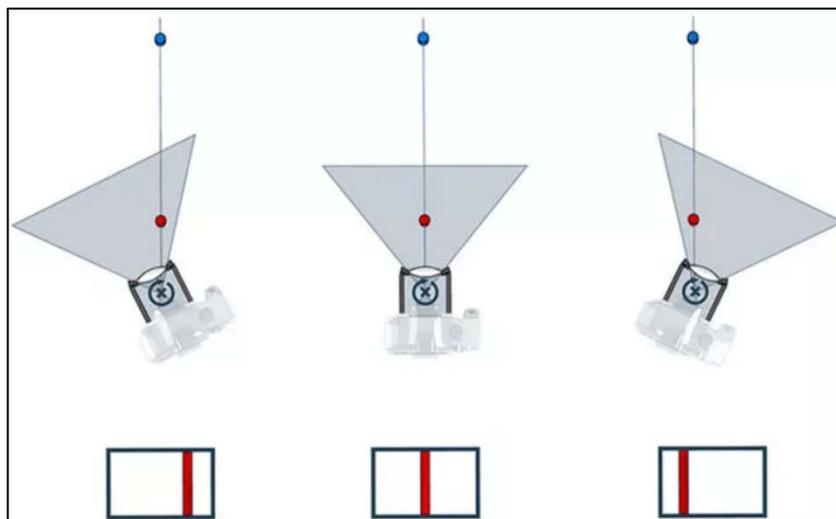


Рисунок 7 — Вращение фотоаппарата вокруг нодальной точки

Расположение этой нодальной точки индивидуально для каждого объектива.

Для того чтобы фотоаппарат можно было вращать вокруг именно этой точки применяются панорамные головки, которые накручиваются непосредственно на штатив.

Иногда панорамными головками называют обычные шаровые головки, обеспечивающие поворот фотоаппарата на 360 градусов. Это не совсем верно. Снять панораму с разноплановыми объектами при помощи них почти невозможно. Необходимо обеспечить поворот фотоаппарата вокруг именно но-

дальной точки. А данные головки позволяют лишь просто поворачивать корпус фотоаппарата. Пример «не панорамной» головки представлен на рисунке 8.

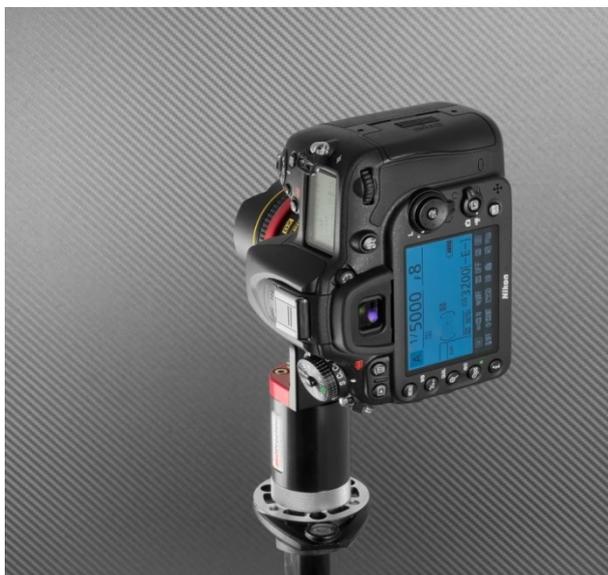


Рисунок 8 — Пример «не панорамной» головки

Вместе с тем шаровые головки могут помочь при съемке панорам, когда объекты ближнего плана отсутствуют. В этом случае эффект параллакса будет почти незаметным.

Отдельные модели панорамных головок могут быть приспособлены только для съемки цилиндрических панорам (фотоаппарат можно вращать только по горизонтали). Но большинство головок позволяют создавать как сферические, так и цилиндрические панорамы. В этом случае вращение фотоаппарата возможно и по вертикали, и по горизонтали, как показано на рисунке 9.

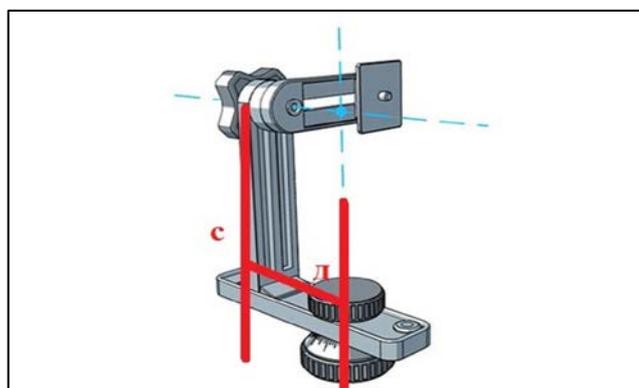


Рисунок 9 — Панорамная головка

Видно, что при любом вращении головки, точка пересечения вертикальной и горизонтальной оси не смещается. Если расположить фотоаппарат так, чтобы нодальная точка его объектива совпала с выше обозначенной точкой пересечения, то эффекта параллакса наблюдаться не будет. Иногда для съемки панорам можно обойтись и вообще без панорамной головки.

Далее определяемся, где находится нодальная точка фотоаппарата.

Для того чтобы найти определение нодальной точки зеркального фотоаппарата необходимо задать запрос в Интернете.

Чтобы найти нодальную точку не зеркального цифрового фотоаппарата, то можно воспользоваться следующим способом:

1. Установить фотоаппарат в панорамную головку. Убедиться, что оптическая ось проходит через центр вращения. Для этого направить фотоаппарат вертикально вниз. Вертикальная ось вращения должна проходить через центр кадра, как показано на рисунке 10.



Рисунок 10 — Выравнивание фотоаппарата по вертикальной оси

2. На расстоянии 30–50 см установить по центру перед объективом вертикально какой-либо тонкий предмет. Это может быть линейка, проволока, ручка, и т.д.

3. На расстоянии несколько метров установить второй предмет небольшой толщины. Расположить фотоаппарат так чтобы сам фотоаппарат, и два предмета находились на одной линии, как показано на рисунке 11.



Рисунок 11 — Настройка панорамной головки

4. Повернуть фотоаппарат так, чтобы ближний предмет был возле правой границы кадра.

Перемещать фотоаппарат вдоль оптической оси объектива до тех пор, пока ближний и дальний предмет снова не станут находиться на одной прямой, как показано на рисунке 12.

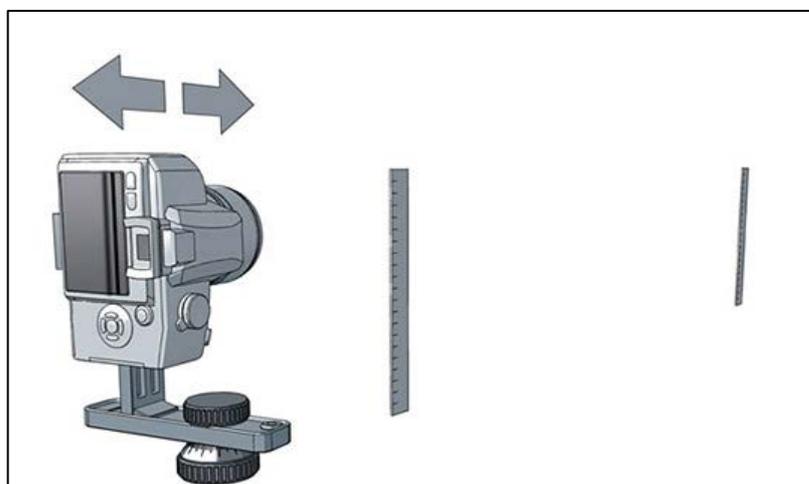


Рисунок 12 — Настройка панорамной головки

Повторили те же действия с левой границей.

5. Проверить правильность найденной точки, поворачивать фотоаппарат, глядя на экран. Ближний и дальний предметы должны постоянно находиться на одной прямой.

Найдена нодальная точка объектива. Она находится точно на пересечении осей вращения. Сделать пометки на панорамной головке, чтобы в условиях съемки вам не пришлось вновь искать нодальную точку, как показано на рисунке 13.

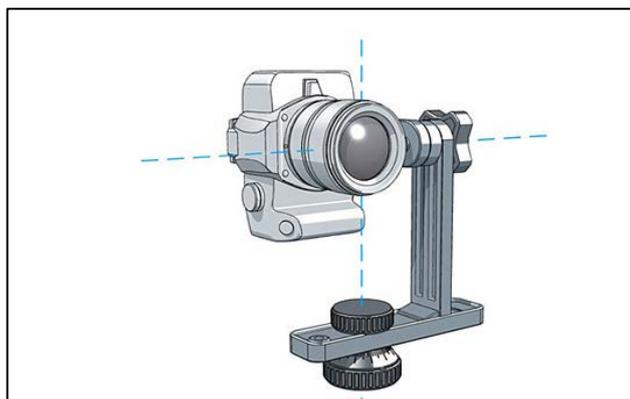


Рисунок 13 — Найденная нодальная точка

Для всех видов камер, с объективом и панорамной головкой, алгоритм поиска нодальной точки, примерно, одинаков, как указано выше.

1.5 Особенности съемки панорам средствами записей изображений

Итак, найдена нодальная точка, и теперь если вращать вокруг нее фотоаппарат, то эффекта параллакса наблюдаться не будет. В этом случае фотографии обычно быстро и качественно сшиваются в единую панораму. Иногда могут возникнуть некоторые проблемы в особых случаях (например, съемка морской панорамы, или леса в ветреную погоду).

Съемка панорамы заключается в последовательном фотографировании с поворотом фотоаппарата вокруг нодальной точки [8].

Рядом расположенные снимки должны иметь общие области в районе 20%. Анализ именно этих областей позволит программе, потом сшить все кадры в единую панораму.

В основном рекомендуется снимать в формат RAW+JPG. Формат RAW позволяет исправить некоторые недостатки изображений, а JPG позволяет быстро просматривать снятые изображения [6].

При съемке панорам необходимо:

1. Перевести фотоаппарат в полностью ручной режим (обычно обозначается символом M).

2. Поставить самое малое фокусное расстояние. Настроить свою панорамную головку так, что при повороте от кадра к кадру обеспечивалось 20 % перекрытие снимков. Если у вас нет панорамной головки, то необходимо будет запоминать что было сфотографировано на предыдущем кадре и снимать так, чтобы обеспечить необходимое перекрытие снимков.

3. Настроить ручную фокусировку так, чтобы у всех объектов съемки была необходимая резкость.

4. Чтобы глубина резкости фотографий была достаточной и, если позволяет свет, установить число диафрагмы на более высокое значение (например, F9.0).

5. Установить значение ISO исходя из освещенности.

6. Скорректировать выдержку так, чтобы на снимке не было засвеченных и слишком темных областей.

Теперь последовательно снимать кадр за кадром поворачивая фотоаппарат. Если на следующем кадре изменяются условия освещенности, то корректировать величину экспозиции при помощи изменения выдержки. На зеркальных фотоаппаратах это удобно делать при помощи колесика.

Сначала снять один ряд кадров для панорамы. В этом случае получится панорама с ограниченным углом обзора по вертикали.

Для сферической панорамы (360x180) необходимо уже делать дополнительные ряды таким образом, чтобы обеспечить перекрывание в 20 %, и покрыть снимками все окружающее пространство, как показано на рисунке 14.

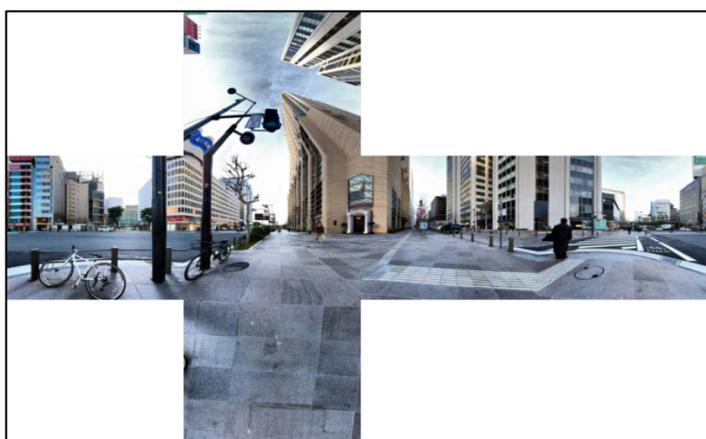


Рисунок 14 — Пример снимков, подготовленных для сшивки в панораму

Для объектива fish-eye с достаточным углом обзора, не потребуется дополнительные ряды кадров. Для примера, съемка на 10mm fish-eye на любительских зеркалках (т.е. кроп-фактор 1.5–1.6) вам потребуется 6 горизонтальных снимков + кадр зенита и надира [12].

Можно выработать и схемы съемки с 4–6 кадрами на одну панораму. Только надо помнить, что съемка — это самое малое затраченное время среди общего процесса создания панорамы. Лучше доснять пару кадров, чем потом думать, как выправить свет и детали в стыках кадров [9].

Если у вас вызывают затруднения съемка в ручном режиме, то необходимо попробовать для начала поснимать в автоматическом. Обычно для этого подходит режим съемки «ландшафт» (может называться «природа» или каким-либо подобным образом).

Без панорамной головки, конечно, съемка панорамы усложняется. Основное затруднение — обеспечить поворот фотоаппарата вокруг нодальной точки. Хоть как-то помочь в этом деле может опора фотоаппарата на каком-то вертикальном предмете. Это может быть штатив, или на крайний случай, сук или палка.

В таких случаях надо стараться выбирать сюжет для съемок, когда ближний план отсутствует, а почти все объекты находятся на дальнем плане. Например, большая поляна в лесу, или центральная площадь города. Тогда эффект параллакса почти не проявит себя, и панорама нормально сошьется.

Далее снимаем зенит и надир. Напомню, зенит — это линия перпендикуляра вверх от плоскости горизонта в точке, в которой вы находитесь, а надир — вниз. Т.е. снимок зенита — это если повернуть фотоаппарат вертикально вверх, а надира — вертикально вниз.

Снимать надир можно с рук, или со специальных приспособлений. В любом случае необходимо обеспечить положение фотоаппарата, как будто он стоял бы на панорамной головке. Для этого его можно сначала поставить на головке вертикально вниз, затем отсоединить фотоаппарат и удерживая его

на вытянутой руке в таком положении, другой рукой убрать в сторону штатив. И затем сделать снимок надира.

Снимок зенита снимается достаточно просто. Поворачиваем фотоаппарат вертикально вверх и фотографируем. Но если в качестве зенита выступает небо, и на нем нет четких облаков, то фактически этот снимок окажется бесполезным. Программа сшивки фотографий в панораму не сможет определить взаимосвязи с другими снимками, ей просто будет не за что зацепиться. В этом случае придется дотраивать зенит панорамы в программе Adobe Photoshop [15].

Таким образом, добавление зенита и надира в панораму является наиболее удобным.

1.6 Обзор программного обеспечения для создания виртуальных туров

Сегодня существуют устройства (фотоаппараты, смартфоны, планшетные компьютеры), самостоятельно собирающие отснятые кадры в сферическую панораму. Однако для создания качественных панорам рекомендуется съемка на цифровой фотоаппарат с последующей склейкой отдельных кадров в специальных компьютерных программах. Чтобы начать обрабатывать серию кадров, нужно выбрать подходящую программу. Максимальное отличие между вариантами состоит в том, где проходит граница между автоматикой и гибкостью. Вообще говоря, полностью настраиваемая программа сборки всегда достигает лучшего качества, чем автоматические пакеты, но это может означать также перебор по затратам технических усилий или времени.

Существует два вида программ для «сборки» панорам отдельно приобретенные или поставляемые в комплекте с камерой, например, Canon PhotoStitch, или популярные коммерческие пакеты, такие как Autostitch, Arc Soft Panorama Maker, Panorama Factory, Kolor Autopano, PTGui, PTAssembler, PanaVue и прочие [4].

Для выбора подходящей программы было отобрано 4 наиболее популярных и распространенные — это Canon PhotoStitch, Kolor Autopano, PTGui, PanaVue Image Assembler.

Autopano Pro/Giga

Pro и Giga — это две программы, различающиеся тем, что во второй есть возможность склейки виртуальных панорам и, как следует из названия, работы с более тяжелыми изображениями в большем количестве, как показано на рисунке 15 [13].

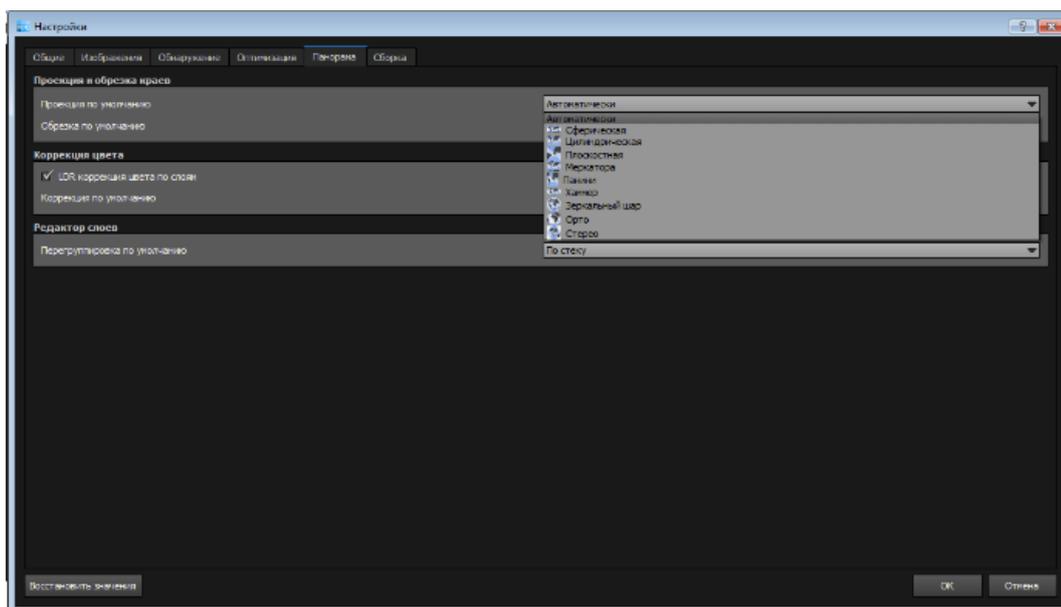


Рисунок 15 — Окно настройки Autopano

Программа платная, но можно скачать триал версию, которая будет работать 15 дней.

Позволяет загружать несколько групп изображений одновременно и каждый проект склеивать в нескольких вариантах. Детали можно посмотреть, зайдя в меню информации, висящее в кнопке в верхнем левом углу над сложным проектом.

В этом же меню дается такая полезная информация, как количество контрольных точек и связей между кадрами, качество сборки, количество исходных изображений, а также выводится панель «история», отображающая все ваши действия. Объединяются кадры быстро и чисто. Грубых (да и мел-

ких) ошибок замечено не было. Есть возможность ручного управления цветом и яркостью — то, что обычно делают отдельно в Adobe Photoshop.

При желании панораму можно растянуть, изогнуть или увести в одну из девяти предлагаемых проекций.

Программа подходит по всем параметрам. Очень наглядный интерфейс, много функций.

Microsoft Image Composite Editor

Microsoft Image Composite Editor (ICE) — бесплатная программа, при помощи которой вы сможете создавать панорамные снимки из фотографий и видео. Программа проста и легка в использовании, поэтому работать с ней может даже новичок.

Созданная в Microsoft ICE панорама состоит из исходных изображений в полном разрешении, а сохранять такую панораму можно в одном из предложенных форматов: начиная от JPEG/TIFF, заканчивая HD View/Silverlight DeepZoom.

Панорамы можно не только сохранять на свой компьютер, но и публиковать на сайте Microsoft Photosynth прямо из программы Microsoft Image Composite Editor.

Утилита автоматически составляет панорамы из предложенных вами снимков, поддерживает различные типы движения камеры, имеет специальный алгоритм смешивания экспозиции, неограниченный размер изображения, удаляет виньетирование линз, автоматически обрезает изображения по максимальной площади, содержит несколько проекций панорамы: плоская, цилиндрическая, сферическая и многое другое. Рабочая область программы представлена на рисунке 16.

Отличный продуманный наглядный интерфейс, простой, как карандаш. Полностью автоматизированный процесс с возможностью ненавязчиво вмешаться только там, где не навредишь — и все это бесплатно.



Рисунок 16 — Рабочая область Photostitch

PTGui — очень популярный склейщик с кучей возможностей. Пока только на английском языке — что не очень хорошо, т.к. большая часть активных кнопок обозначена не иконками, а словами, как показано на рисунке 17.

Теоретически программа рассчитана на два типа пользователей — начинающих и продвинутых. Если есть желание почувствовать себя продвинутым пользователем, можно включить режим *Advanced* и на «панели приборов» откроется дополнительное количество ручных настроек (ручной поиск контрольных точек, указание фискального регистратора (ФР) объектива и даже HDR).

Тонкая грань между новичком и продвинутым рвется там, где начинаются проблемы со склейкой. Если ваша панорама не сложилась в автоматическом режиме, придется забираться в закладку контрольных точек и помогать PTGui находить их вручную.

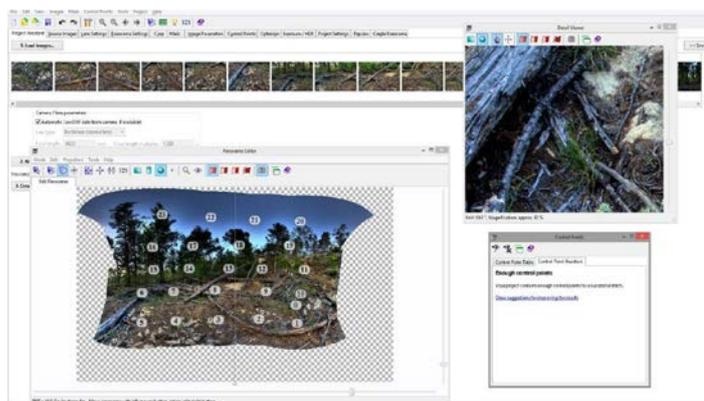


Рисунок 17 — Рабочее пространство PTGui

Забавно происходит процесс поиска контрольных точек. Как правило, после того, как находишь три точки, объединяющие кадры, программа начинает сама угадывать последующие. Но все равно часто приходится ее выбор немножко подравнивать.

Надо отметить, что без повода PTGui очень редко не находит контрольных точек. Есть две основные причины сбоев: либо слишком маленькое ФР объектива (да еще и на полнокадровой камере), либо изначально неправильно сделанные снимки – есть передний и задний план, но нет нодальной точки.

Очень радует возможность собирать одну и ту же панораму в разных проекциях. Кстати, можно создать и глобус, не прибегая к фотошопным «полярным координатам».

В отличие от Autopano Pro, склейщик подразумевает последующую работу с Фотошопом. Да, здесь есть блендинг, и неплохой, но обрезать и редактировать панораму по яркости, цветности, резкости устранению бегающих объектов все равно придется в Photoshop. Для этого нам предлагают сохранить результат либо в JPG, либо в PSD.

Можно сохранить и в QTVR, с чем программа тоже неплохо справляется.

Так же имеется пробный период, но на выходе получаются изображения с «водяными» знаками.

Вывод: мощный инструмент, но довольно дорогой цена: €79.00–€149.00, рассчитанный на то, что будут склеиваться действительно правильно снятые кадры. Если кадры сняты недостаточно правильно, придется повозиться – и в PTGui, и в Adobe Photoshop.

PanaVue Image Assembler

Первое, на что обращаешь внимание — подробная, очень подробная система подсказок. Для тех, кто только начинает заниматься панорамами – практически незаменимо. Более опытным пользователям такая система может показаться слишком навязчивой.

Программа позволяет складывать как однорядные, так и многорядные мозаичные изображения.

Основным преимуществом программы, стало то, что, загрузив две — три тестовые фотографии из будущей панорамы, вы можете объяснить ей, что за фокусное расстояние было у объектива, самостоятельно найти контрольные точки, а затем сохранить проект и смело грузить остальные части панорамы. При склейке настоящего проекта PanaVue примет во внимание искажения и даже наклон камеры при съемке, как показано на рисунке 18.

Настроек здесь много, в том числе и ручных. Для надежности снимки можно состыковать самостоятельно, расставив контрольные точки-флажки. Заблудиться в настройках практически невозможно.

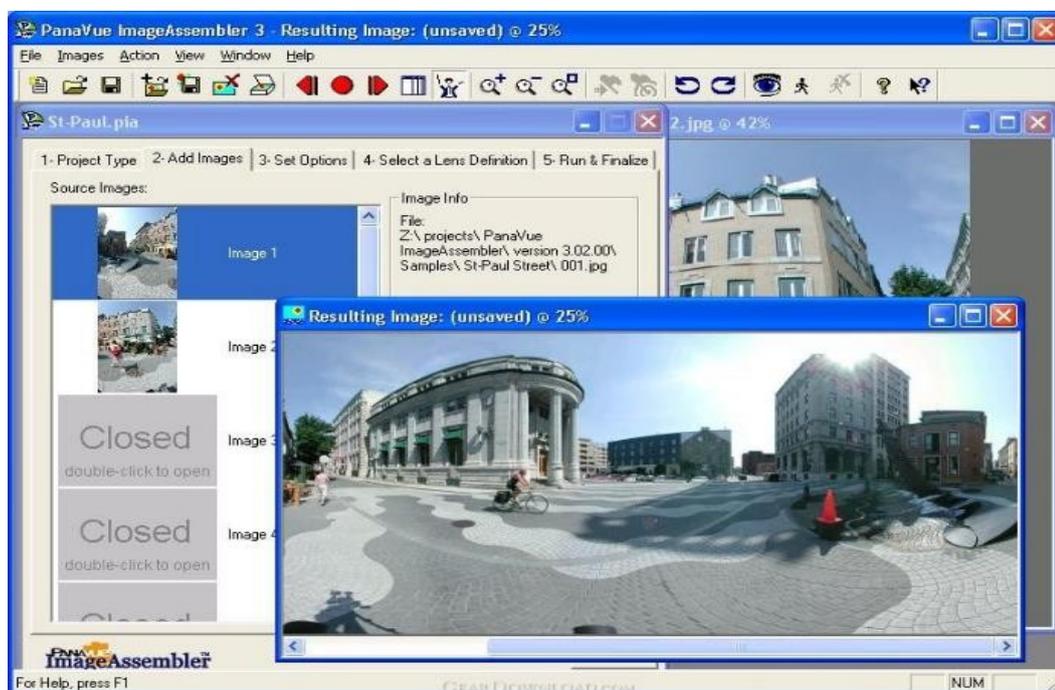


Рисунок 18 — Рабочее пространство PanaVue Image Assembler

Стоимость варьируется от \$57.60 до \$179.10.

Хорошая программа. Понравится усидчивым внимательным пользователям, которым не лень потратить несколько часов на то, чтобы внимательно изучить все инструкции и разобраться с тонкостями. Сравнение программ показано в таблице 1.

Таблица 1 — Сравнение программ

	Microsoft ICE	Kolor Autopano	PTGui	PanaVue Image Assembler
Возможность свето и цветокоррекции	нет	да	да	да
Функция выбора типа объекта, которым был сделан снимок	нет	да	да	да
Поддержание формата RAW	нет	да	да	Нет
Функция изменения гистограммы цвета	нет	да	да	да
Возможность вычисления дисторсии	нет	да	да	да
Возможность выбора типа проекции	нет	да	да	да
Стоимость	бесплатно	€99 – €179	€79 – €149	\$57 – \$179
Триал версия	–	15 дней	бессрочный	–

Просмотрев вышеперечисленные программы, выбор пал на Kolor Autopano, так как программа показала себя как стабильный продукт, не запрашивающий большого количества ресурсов от ПК, но в то же время обладающий всеми необходимыми функциями для «склейки панорамы».

2 РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО ТУРА ДЛЯ ФУТБОЛЬНОГО МАНЕЖА «УРАЛ»

2.1 Методические указания по созданию виртуальных туров с помощью программы AUTOPANO GIGA 4.4

Рассмотрим создание виртуальных туров в программе AUTOPANO GIGA 4.4 на примере создания одной панорамы.

Программу можно скачать на http://gig-torrent.com/load/soft/kolor_autopano_giga_4_4_0_2017_pc/7-1-0-21283.

Устанавливаем программу, и запускаем ее.

После запуска необходимо настроить программу, для этого:

1. В закладке «Правка» выбрать «параметры», как показано на рисунке 19.

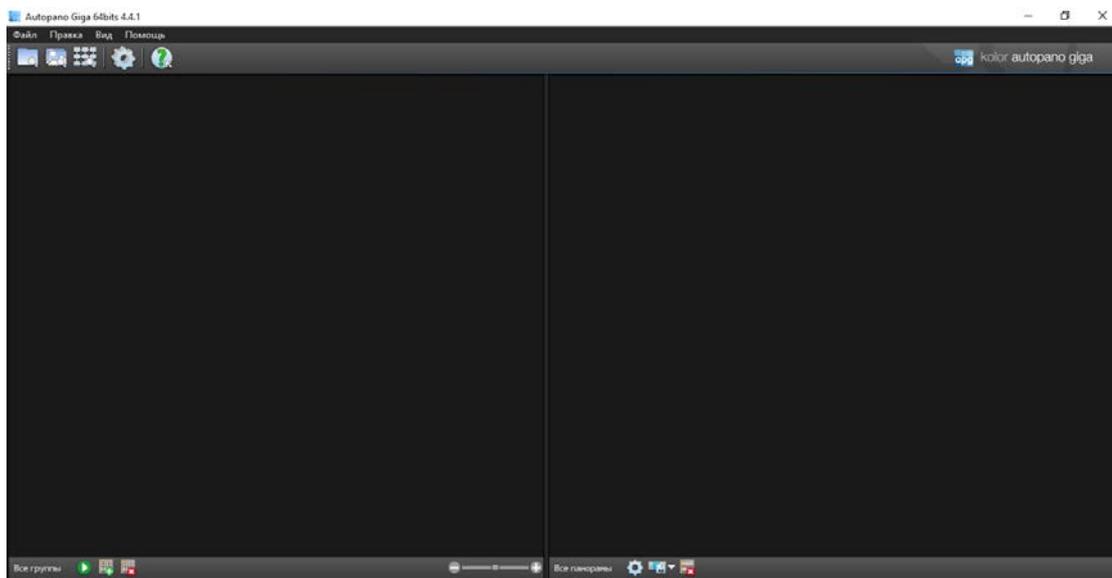


Рисунок 19 — Интерфейс окна AUTOPANO GIGA 4.4

2. В общих настройках необходимо указывать папку для хранения временных файлов, далее происходит выбор язык интерфейса, при определении процессоров необходимо выбирать GPU processing, как показано на рисунке 20.

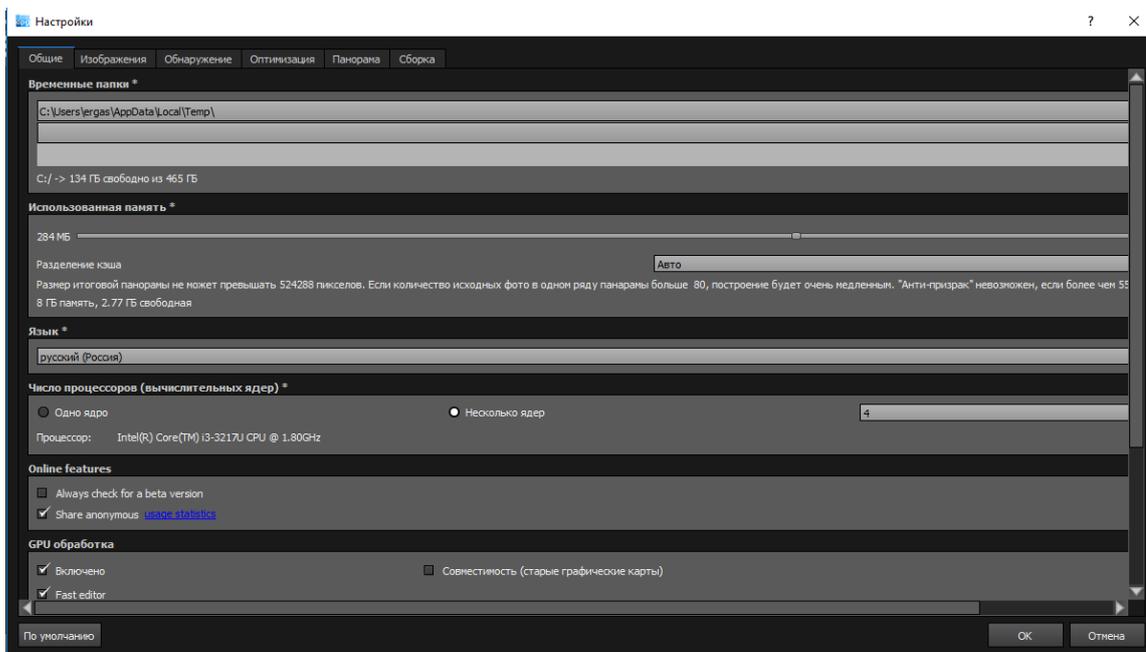


Рисунок 20 — Общие настройки AUTOPANO GIGA 4.4

3. В следующей вкладке не обязательно вставить чек боксы, программа самостоятельно выудит нужное из EXIF-данных. Вкладка «Изображения» представлена на рисунке 21.

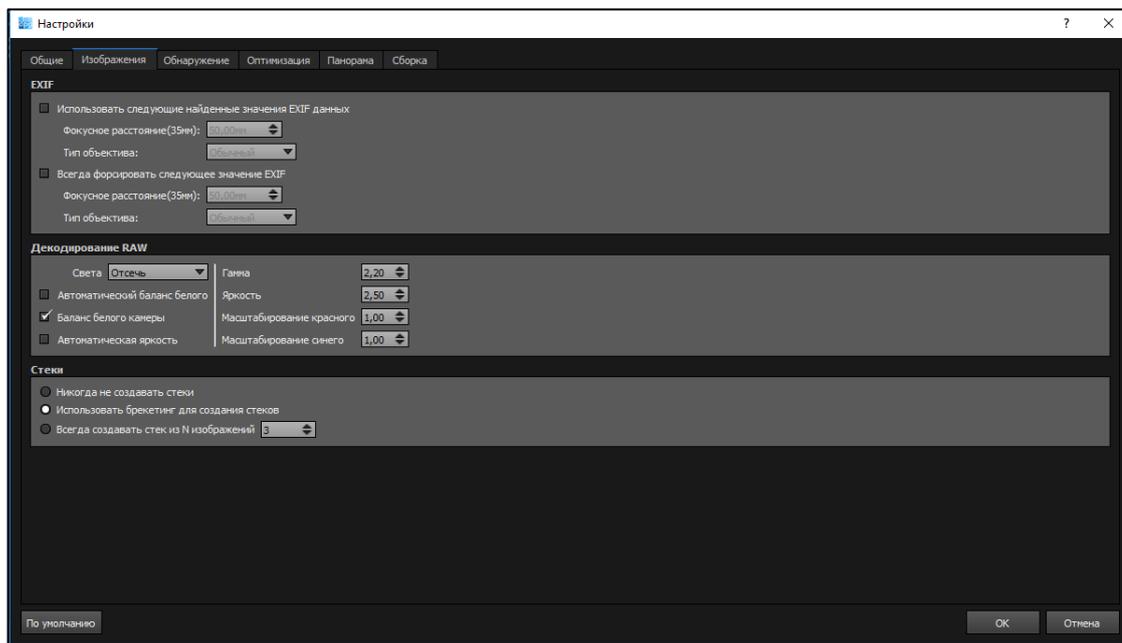


Рисунок 21 — Настройки изображения AUTOPANO GIGA 4.4

4. Во вкладке ОБНАРУЖЕНИЕ необходимо задать имя папки, где будет записана готовая панорама, задать шаблон имени панорамы, (по умолчанию в имени указываются имена файлов первого и последнего исходных

изображений, а также количество изображений, из которых собрана панорама, это очень удобно). Нужно обратить внимание на автоматические операции, «коррекция цвета» обязательно должна быть отмечена чек боксом, как показано на рисунке 22.

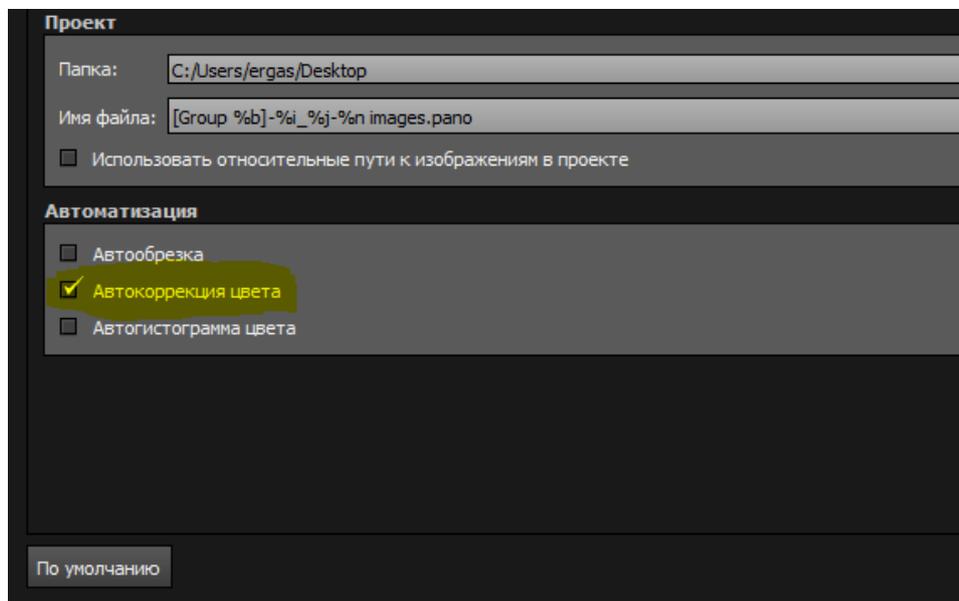


Рисунок 22 — Вкладка «Обнаружение» AUTOPANO GIGA 4.4

5. Во вкладке ОПТИМИЗАЦИЯ, оставлять все настройки по умолчанию, как показано на рисунке 23.

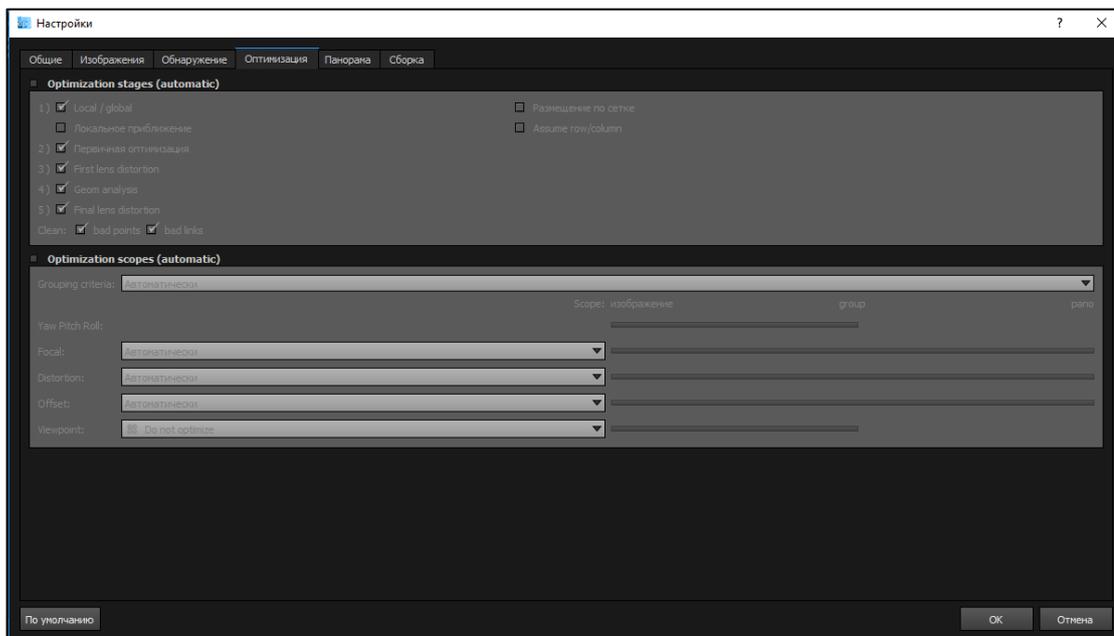


Рисунок 23 — Вкладка «Оптимизация» AUTOPANO GIGA 4.4

6. Во вкладке ПАНОРАМА для коррекции цвета необходимо выбрать LDR коррекцию цвета по слоям и экспозицию, как показано на рисунке 24.

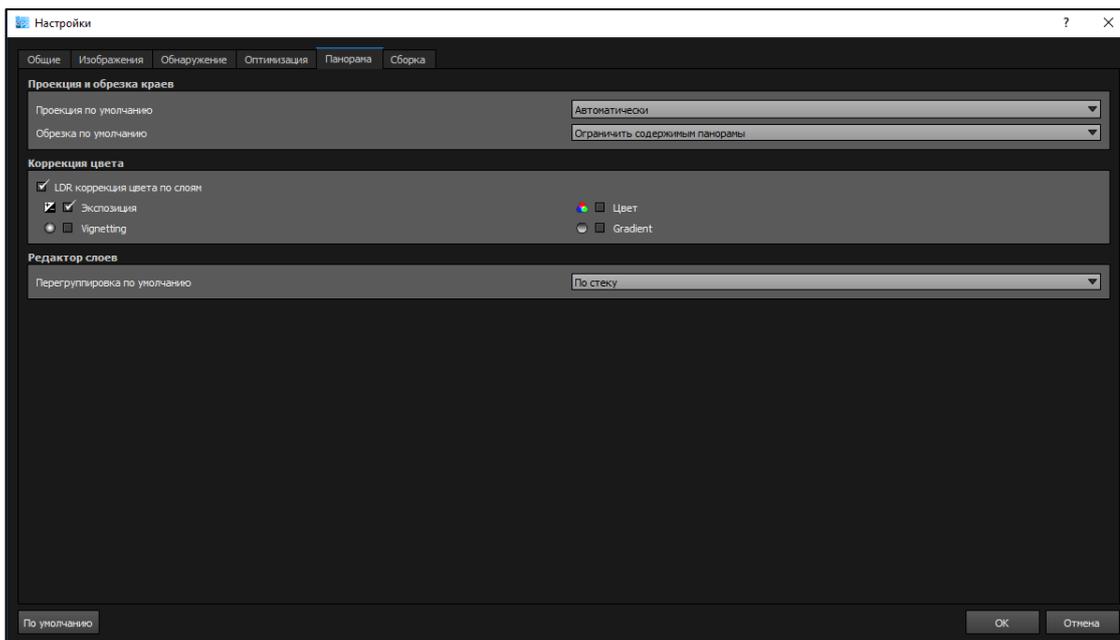


Рисунок 24 — Вкладка «Панорама» AUTOPANO GIGA 4.4

7. В последней вкладке СБОРКА, нужно выбрать размер (обычно 100%), интерполятор Бикубическая, шаблон смешивания: анти-призрак, формат: JPG/JPEG, экспортируемые файлы: панорама, как показано на рисунке 25.

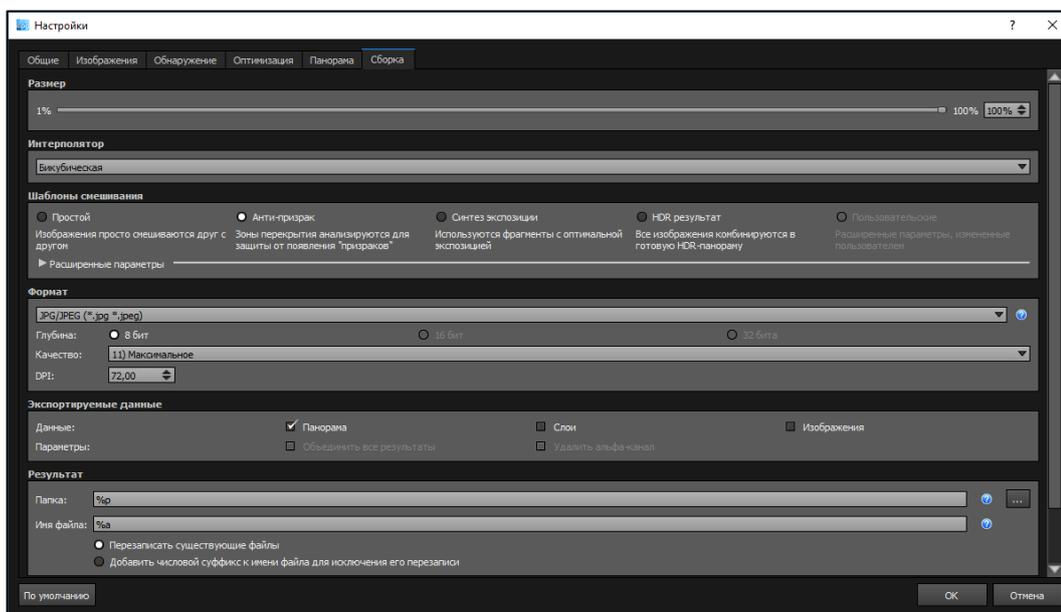


Рисунок 25 — Вкладка «Сборка» AUTOPANO GIGA 4.4

Необходимо учесть, что для сохранения этих настроек программу обязательно нужно перезапустить!

Приступаем к загрузке заготовок.

8. Необходимо выбирать группу изображений, для сборки панорамы, как показано на рисунке 26.

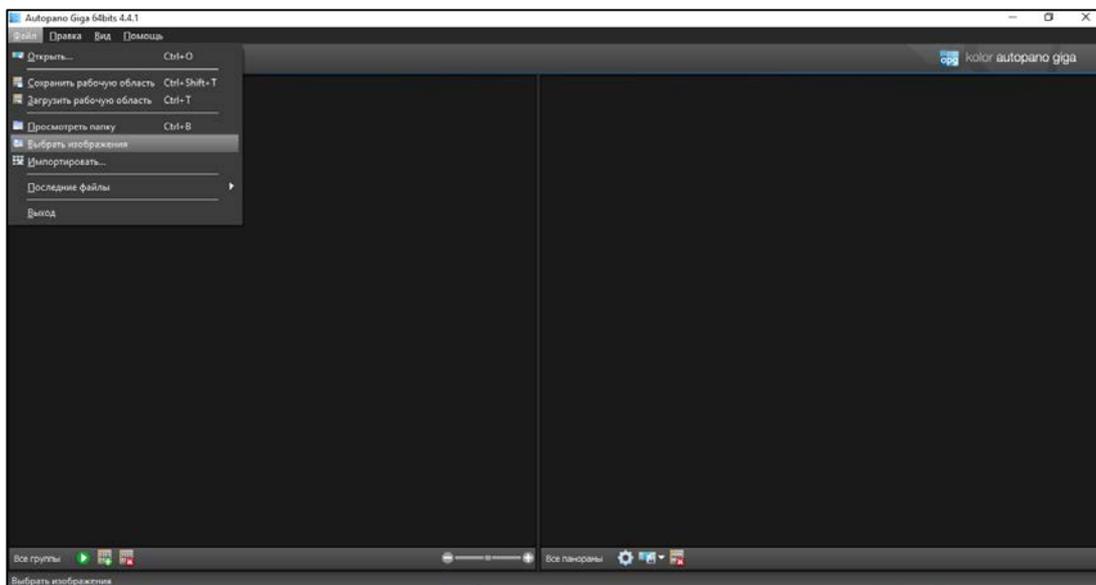


Рисунок 26 — Выбор изображений

9. Далее необходимо задать команду «Создать панораму» и программа начинает поиск контрольных точек, как показано на рисунке 27.

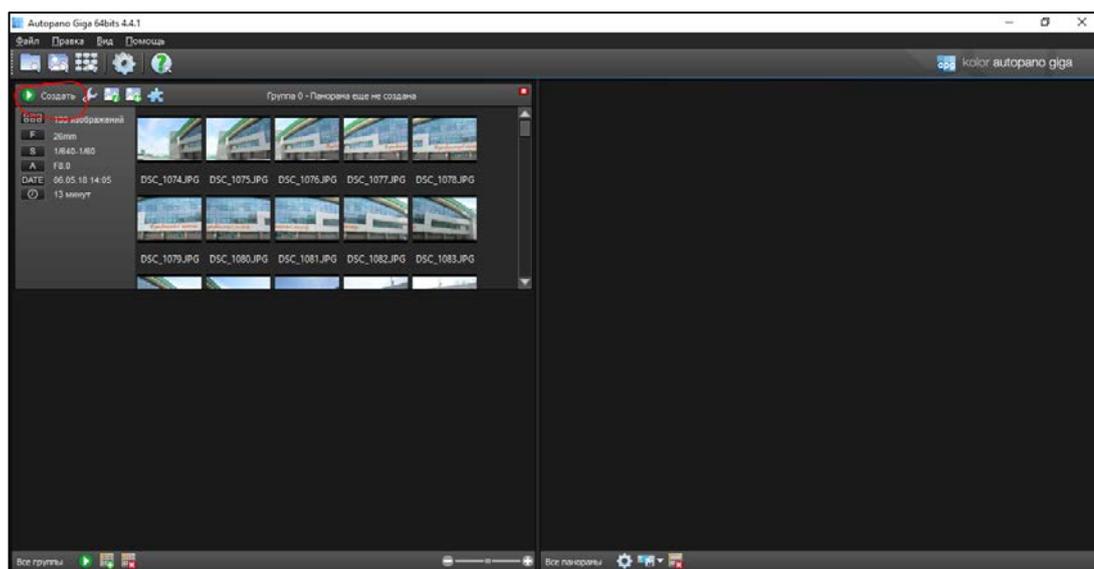


Рисунок 27 — Создание панорамы

10. Необходимо нажать на кнопку «Редактирования». Окно редактирования представлено на рисунке 28.

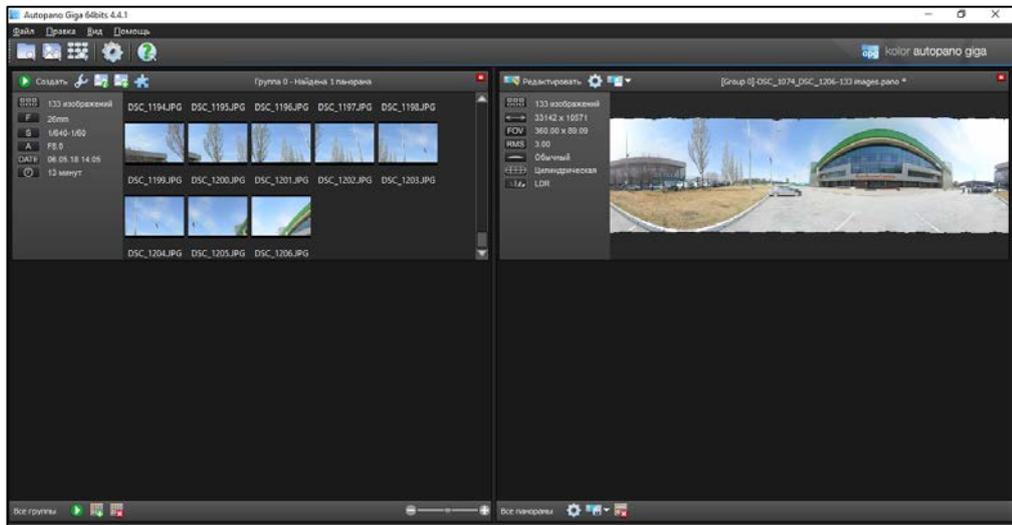


Рисунок 28 — Окно редактирования

11. В режиме редактирования можно произвести множество манипуляций: исправить горизонт, кадрировать, выбрать наиболее подходящий тип проекции, установить вертикали (это очень удобно при сборке городских панорам, когда здания и сооружения в разных частях панорамы валятся словно слесаря в день получки). В окне «ИНФОРМАЦИЯ» видно кол-во исходных изображений и кол-во контрольных точек, а также качество сборки, если исходники сняты твёрдой рукой и с достаточным перекрытием, то качество будет указано «хорошее» или «прекрасное». Все манипуляции можно откатить, назад воспользовавшись окном «История», как показано на рисунке 29.

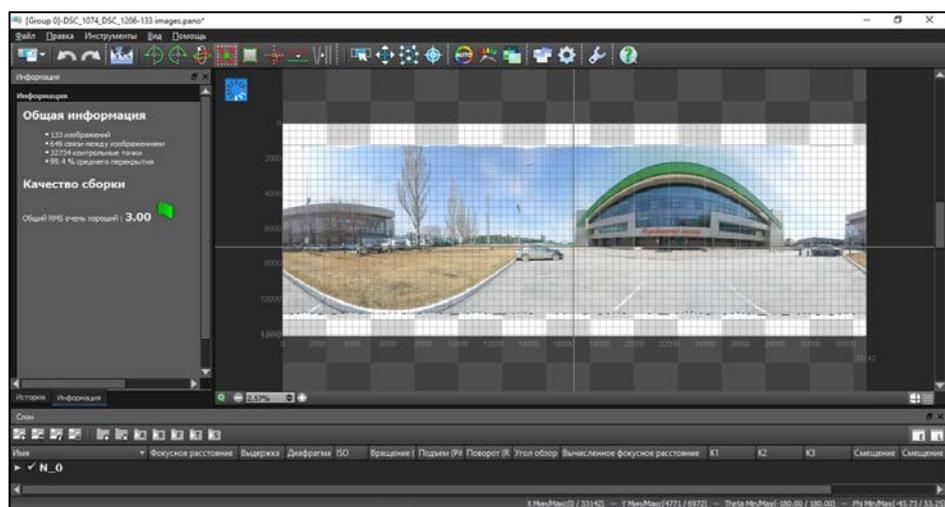


Рисунок 29 — Режим редактирования

12. Необходимо кадрировать панораму обрезав участки не содержащие информацию, как показано на рисунке 30.

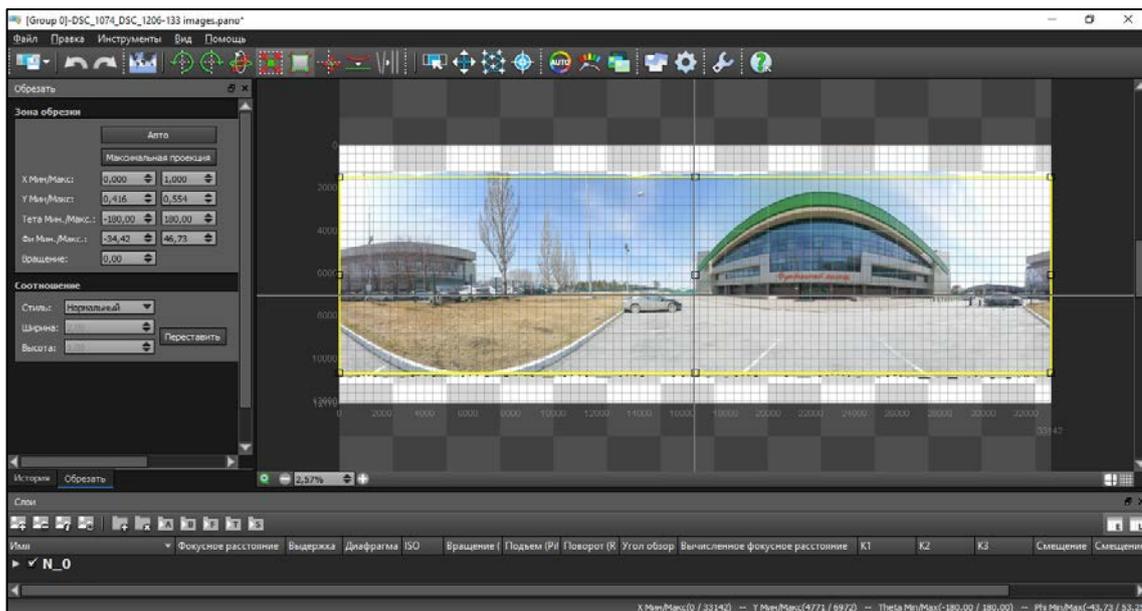


Рисунок 30 — Кадрирование панорамы

13. Когда все манипуляции проделаны, необходимо нажать на синюю шестерёнку «Сборка», как показано на рисунке 31.

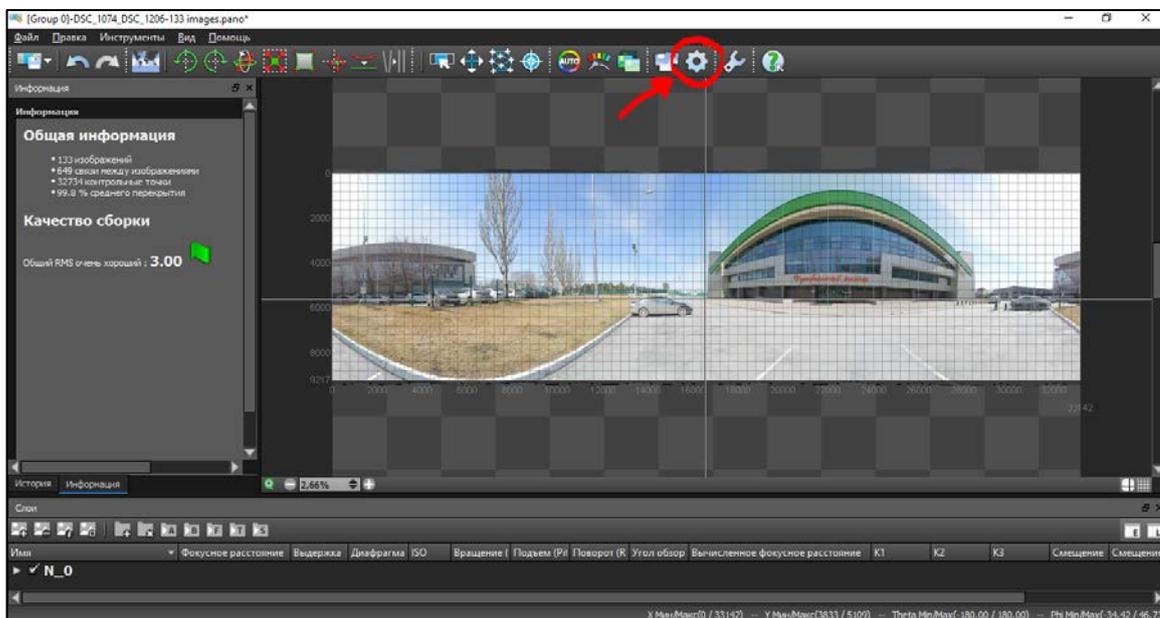


Рисунок 31 — Сборка панорамы

14. Ещё раз проверяем параметры выходного файла и даём команду «Сборка», как показано на рисунке 32.

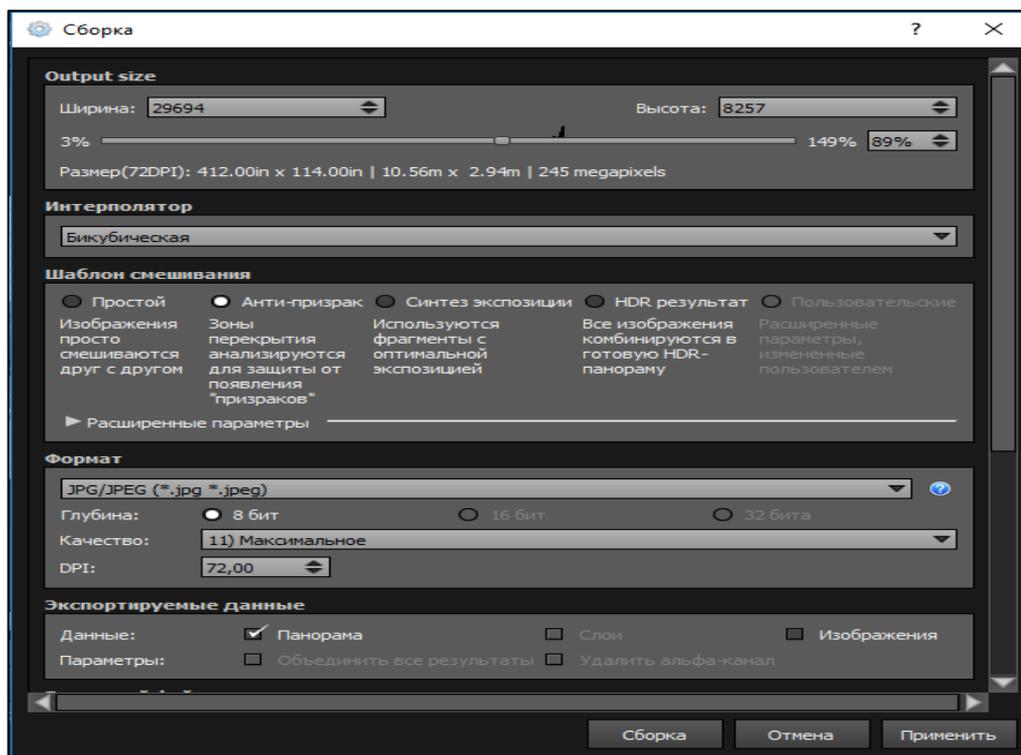


Рисунок 32 — Параметры выходного файла

15. Далее запускается пакетный сборщик. Время работы сборщика зависит от многих факторов, от параметров вашей системы, от величины собираемой панорамы. В случае надобности работу сборщика можно поставить на паузу, а потом снова запустить. Процесс сборки панорамы представлен на рисунке 33.

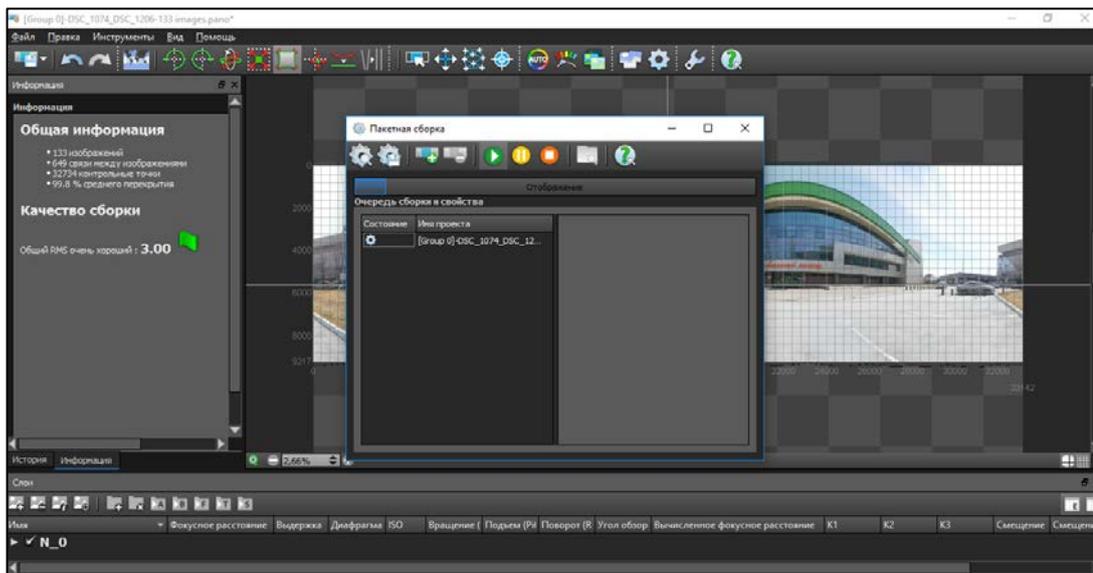


Рисунок 33 — Пакетная сборка панорамы

16. Работа сборщика окончена, открывать полученную панораму в программе Adobe Photoshop и довести её до кондиции. Полученная готовая панорама представлена на рисунке 34.



Рисунок 34 — Панорама «Главный вход футбольного манежа «Урал»»

2.2 Описание Футбольного манежа «Урал»

Строительство Футбольного манежа «Урал» велось в рамках Федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006–2015 гг.» и Областной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Свердловской области» на 2011–2015 гг. Главный вход Футбольного манежа «Урал» представлен на рисунке 35.

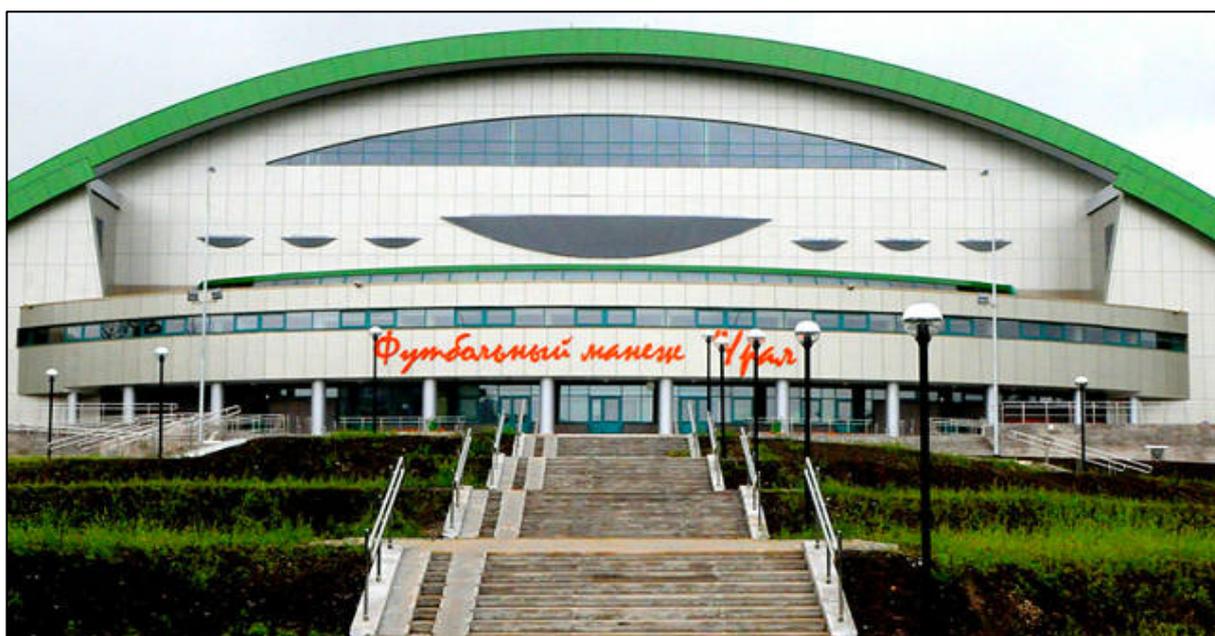


Рисунок 35 — Футбольный манеж «Урал»

Основное назначение манежа — развитие футбола на Урале. Футбольный манеж — один из главных объектов Уральской академии футбола, и именно здесь проходят тренировки юных футболистов нашего клуба [2].

Футбольный манеж «Урал» включает в себя:

- спортивную арену, в том числе футбольное поле размерами 105*68 м с искусственным газоном, как показано на рисунке 36;
- трибуны для зрителей на 3000 посадочных мест;
- зал для организации и проведения семинаров, конференций, презентаций, деловых встреч и просмотров трансляций. Общая вместимость: 60 человек.
- административно-бытовой корпус, в котором располагаются тренировочные помещения, тренажерные залы, медицинский кабинет, тренерские и судейские, раздевалки с душевыми, административные и вспомогательные помещения;

На территории манежа и близлежащей территории предусматриваются автомобильные стоянки на 560 парковочных мест.



Рисунок 36 — Футбольное поле с искусственным газоном

Спортивный комплекс оснащен новейшим светотехническим, телевизионным и аудио оборудованием, которое позволит полностью погрузиться в атмосферу матча во время проведения прямых трансляций игр [5].

2.3 Подготовка материалов и исходных фотографий для разработки панорам

Для разработки панорам необходимо подготовить дополнительные материалы и исходные фотографии. Для подготовки этих материалов необходимо хорошее современное оборудование. Для проведения съемок был выбран фотоаппарат Nikon 5200d с любительским штативом, представленном на рисунке 37.



Рисунок 37 — Набор, использованный для съемки панорам

Примерное время, затраченное на съемку панорам $\approx 4,5$ часов полезного времени (получившиеся снимки и панорамы) плюс около 15 часов дефектных снимков. Осложняло процесс съемки, тот факт, что работа проводилась в помещении, которое с 9.00 до 23.00 было заполнено людьми, таким образом, съемка проводилась лишь в выходные или праздничные дни.

В процессе съемок были сложности в плане освещенности — были большие искажения, блики, и приходилось порой применять вспышку, а где-то наоборот выключать. Дальнейшая обработка фотографии производилась в программе Adobe Photoshop CS2015.5 как показано на рисунке 38 [9].

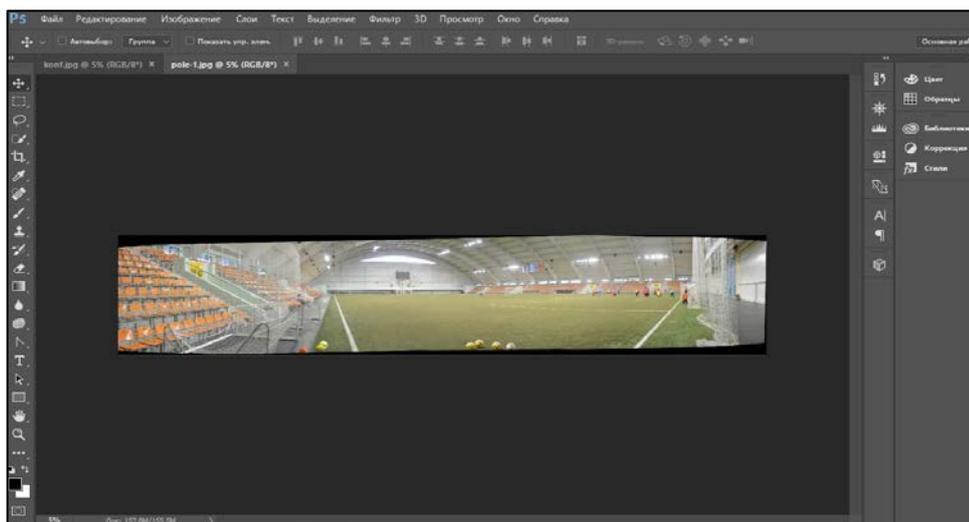


Рисунок 38 — Обработка в Adobe Photoshop CS6

Было выбрано не самое высокое качество съемки 1920x1080 из 5184×3456 возможных, это связано с тем, чтобы не перегрузить проект, т.е. чтобы после его завершения он имел размеры допустимые. На рисунке 39 показан набор снимков, которые были сделаны для будущей панорамы.

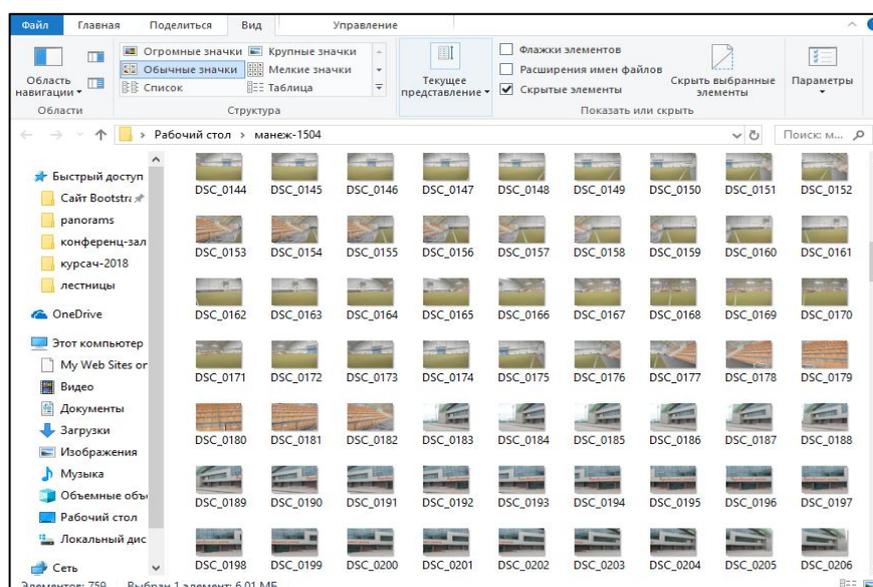


Рисунок 39 — Папка с набором снимков

В результате было подготовлено около 800 снимков, снимки были обработаны с помощью программы Adobe Photoshop CS2015.5 и из них было склеено 19 панорам с помощью программы Kolor Autorano Giga.

2.4 Подготовка и монтаж цилиндрических панорам

Для создания панорам был выбран тип — цилиндрический, в котором будут отсутствовать зенит и надир, так как эти элементы не являются ключевыми в процессе просмотра данной панорамы [4].

В процессе сборки панорам производились такие настройки и операции, как корректировка гаммы и экспозиции кадров, обрезка краев, для придания ровных границ готовых панорам.

1. Открывать программу Kolor Autopano Giga для склейки фотографий в единую широкую фотографию.
2. С помощью кнопки «Выбрать изображения» – выбирать заранее отсортированные фотографии для склейки 1 панорамы, как показано на рисунке 40.

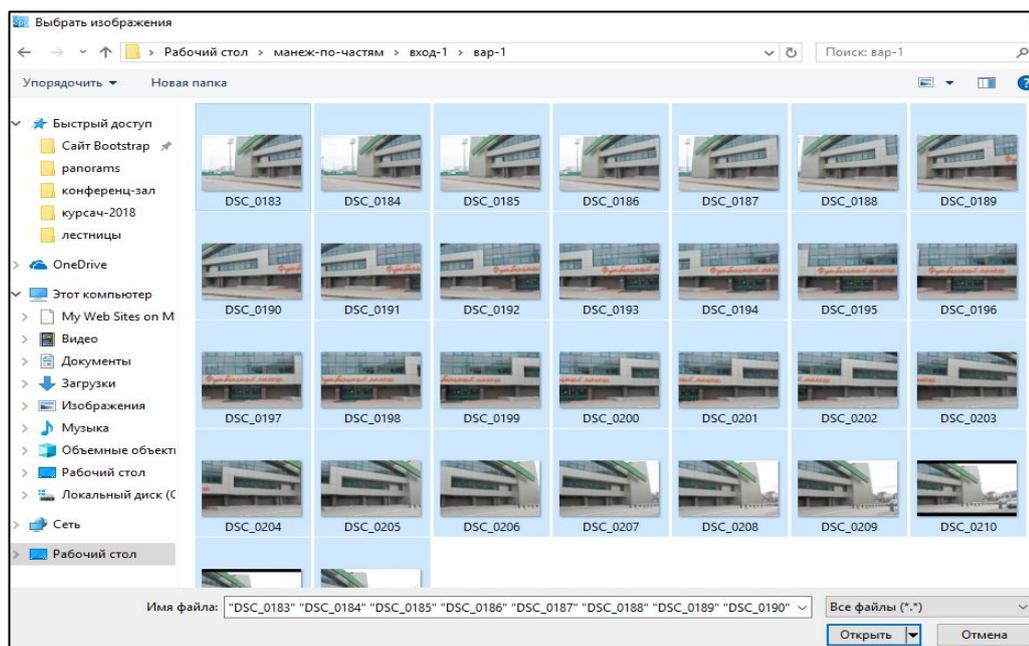


Рисунок 40 — Выбранные снимки для создания 1 панорамы

3. Открывать и получить новое окно. Слева появилась кнопка «Создать» — используем ее для сборки панорамы в автоматическом режиме, началась сборка панорамы, представленная на рисунке 41.

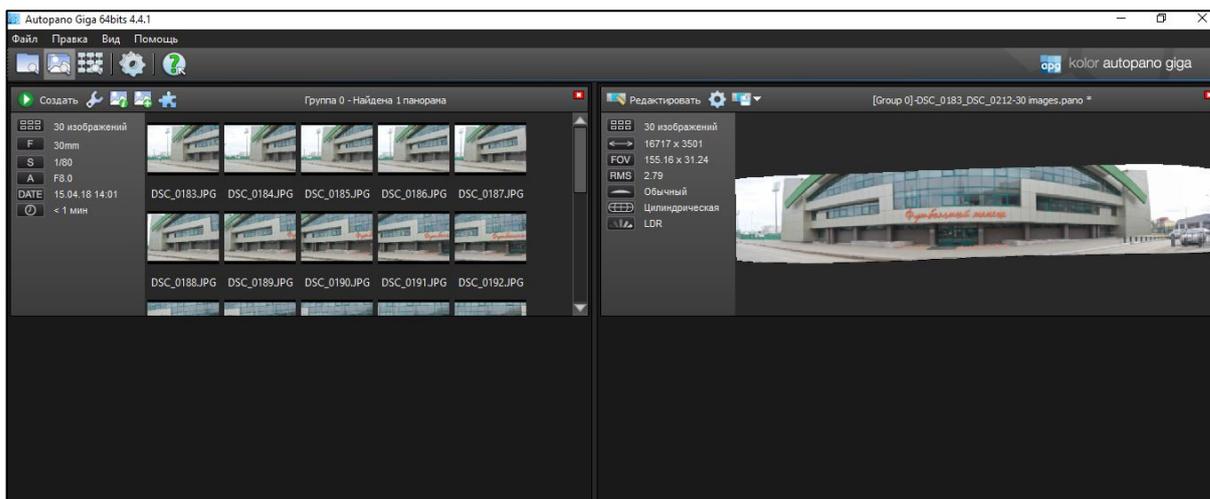


Рисунок 41 — Процесс автоматической сборки панорамы

После сборки панорамы переходить в правое окно, где собрана уже панорама. Здесь можно редактировать последовательность, если программе не удалось сделать это в автоматическом режиме. Нажимать кнопку «Редактировать панораму».

4. Откроется новое окно. Нажимать кнопку «Режим слоев» и уже в ручном режиме корректировать неточности, если таковые имеются, как показано на рисунке 42.

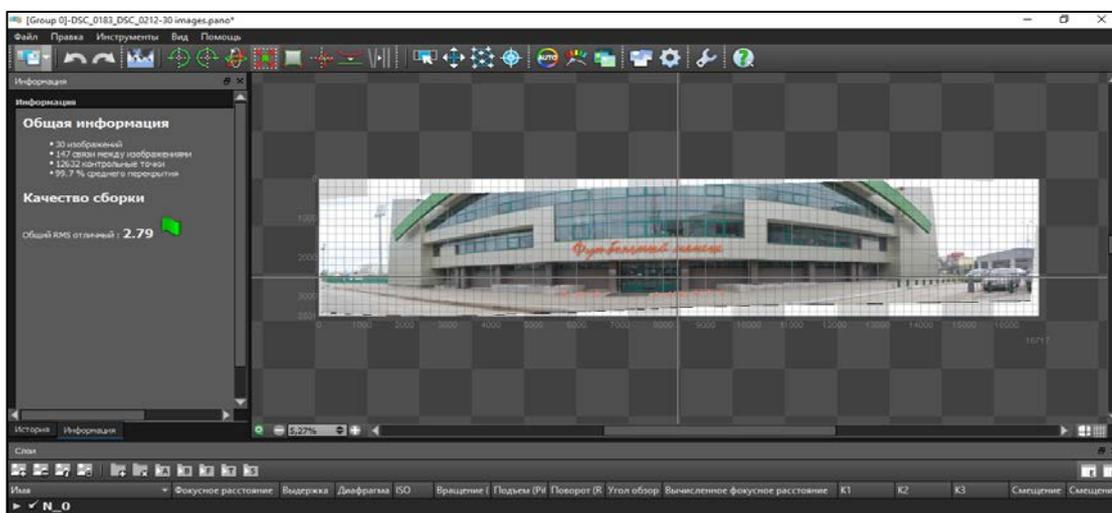


Рисунок 42 — Редактор связей

В результате была создана панорамная фотография из нескольких обычных фотографий с помощью программы Kolor Autopano Giga.

2.5 Монтаж виртуальной панорамы вход №1 футбольного манежа «Урал»

2.5.1 Структурирование виртуальной панорамы вход №1 футбольного манежа «Урал»

Сборка панорамы, компоновка элементов управления и создание переходов производилась в программе Kolor Panotour Pro 2.3, что показано на рисунке 43 [7].

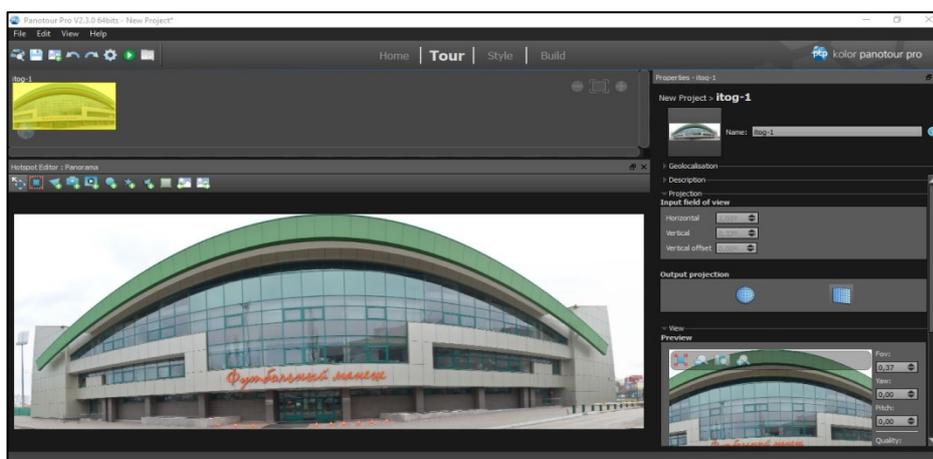


Рисунок 43 — Главное окно программы Kolor Panotour Pro 2.3

В процессе сборки панорамы программа Kolor Panotour Pro 2.3 позволяет выбирать в свойствах тип панорамы, в данном случае цилиндрическая. Также в свойствах можно настроить какой именно угол обзора будет показывать конкретная панорама, ведь не всегда нужно смотреть позади себя в окно, например. Окно «Свойства» представлено на рисунке 44 [14].

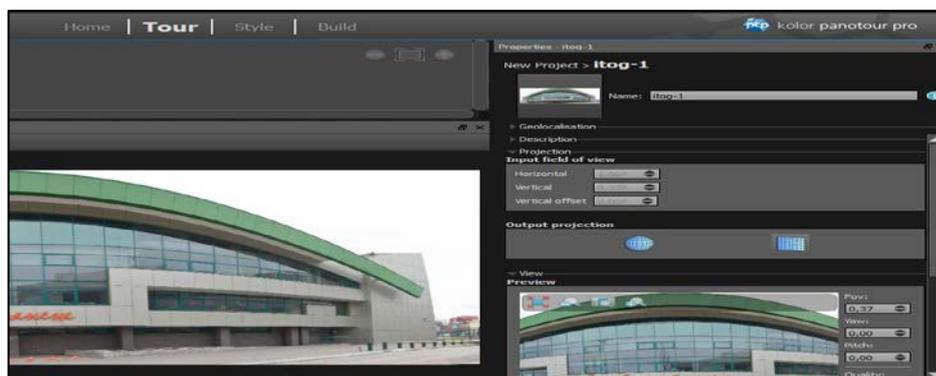


Рисунок 44 — Окно выбора типа панорамы

В результате анализирована и настроена структура монтажа виртуальной панорамы вход №1 Футбольного манежа «Урал»

2.5.2 Создание шаблона элементов управления

Программа Kolor Panotour Pro 2.3 позволяет самостоятельно создать шаблон, при помощи которого будет происходить управление панорамой.

Программа предоставляет возможность, как загрузки готового шаблона, так и редактор шаблонов, в котором можно самостоятельно настроить каждую из кнопок элементов управления, как показано на рисунке 45.

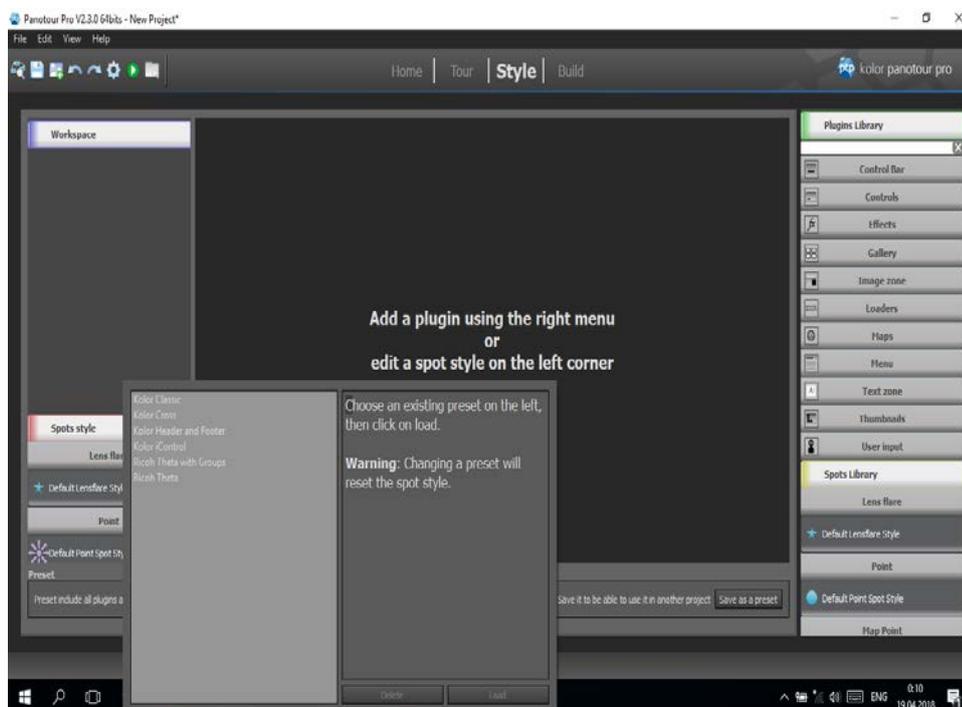


Рисунок 45 — Окно загрузки шаблона

Кроме вставки уже готовых элементов, также есть возможность вставить простые элементы при помощи встроенных инструментов редактора, например, текст или геометрические фигуры.

После загрузки шаблона, можно переходить к настройке связей, переходов и озвучке панорамы.

2.5.3 Настройка связей панорамы вход №1 футбольного манежа «Урал»

На данном этапе была произведена настройка переходов от одной панорамы к другой, а также дополнение панорам справочной информации, такой как текст и звук.

Текстовая и звуковая информация будут дублировать друг друга, на тот случай, если у человека, просматривающего панораму, вдруг, не будет возможности прослушать аудио фрагменты технически или по физическим отклонениям.

Для каждой отдельной панорамы необходимо произвести настройку таких полей как:

- заголовок;
- описание;
- автор;
- копирайт;
- источник;
- ссылка;
- комментарий;
- широта и долгота;
- теги.

Вся эта информация будет отображаться при нажатии на соответствующую информационную кнопку на панели управления панорамой.

Настройка переходов производится довольно просто, на выбор предлагается точка или полигон, которые устанавливаются на ту область, в которую должен произойти переход.

Uniform Resource Locator (URL) или адрес перехода — это панорамы, которые были заготовлены в проекте на этапе структурирования панорамы [11].

Так же в окне настройки переходов можно настроить информационные маркеры, для этого нужно задать заголовок выделенному полигону без указания адреса перехода. Окно настройки переходов представлено на рисунке 46.

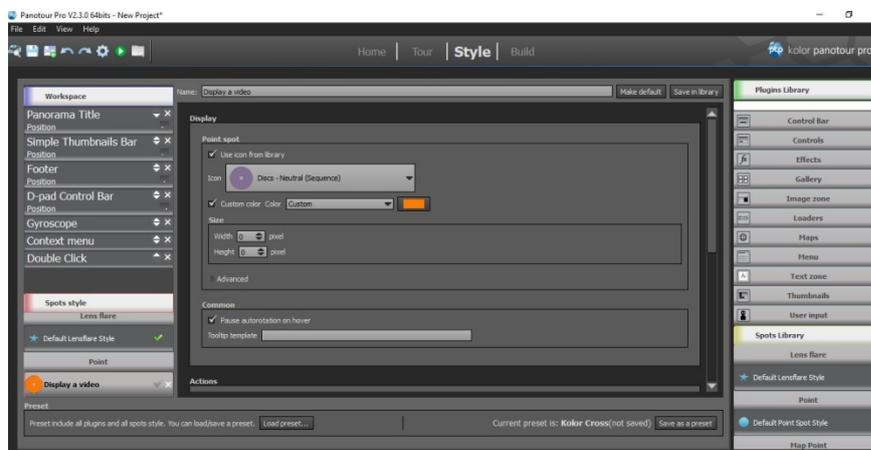


Рисунок 46 — Создание связей, переход между панорамами

Аналогично сделаны другие панорамы, чтобы программа видела связь между переходами.

2.5.4 Рендеринг готовой виртуальной панорамы вход №1 футбольного манежа «Урал»

После того как составлена структура панорамы, настроены переходы, функции кнопок, информационные маркеры и пр. необходимо произвести последние настройки проекта.

Необходимо отметить, что Kolor Panotour Pro предоставляет возможность вывода панорамы в нескольких форматах:

- Flash;
- HTML5;
- QuickTime;
- Transformation.

В нашем случае проект будет выводиться в формате Flash. Данный выбор исключит всевозможные проблемы при встраивании проекта на сайт,

Flash — это стандартный формат, который без проблем встраивается в гипертекст.

В начальном окне настройки экспортируемого файла выставляется качество изображения и его компрессия, размеры окна, уровень масштабирования, возможность включения авто проигрывателя, а также выбирается шаблон проекта и место сохранение проекта, как показано на рисунке 47.

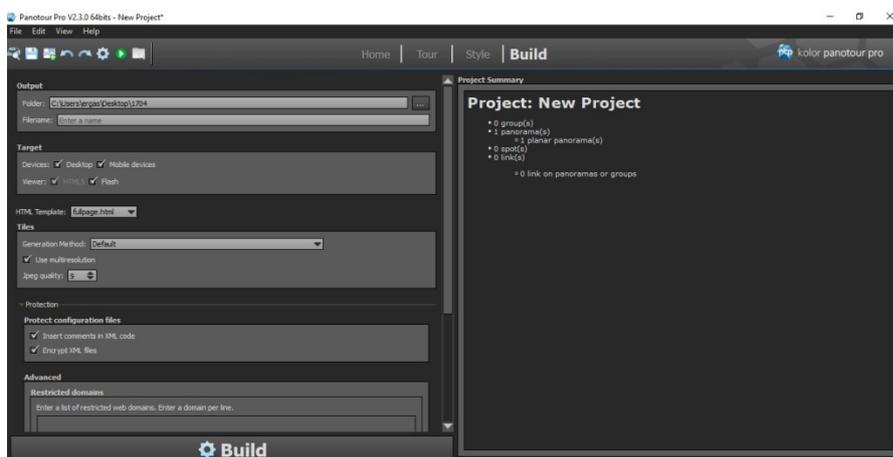


Рисунок 47 — Окно настройки проекта

Далее в окне визуализации совершается настройка анимации перехода между панорамами, тип превью (цвет окна во время загрузки панорамы). Выбирается тип перехода, время и скорость анимации, чувствительность мыши, возможность использование мыши и прокрутки на сайте в формате HyperText Markup Language (HTML) .

После проведения этих настроек можно производить рендеринг проекта. Процесс рендеринга представлен на рисунке 48.

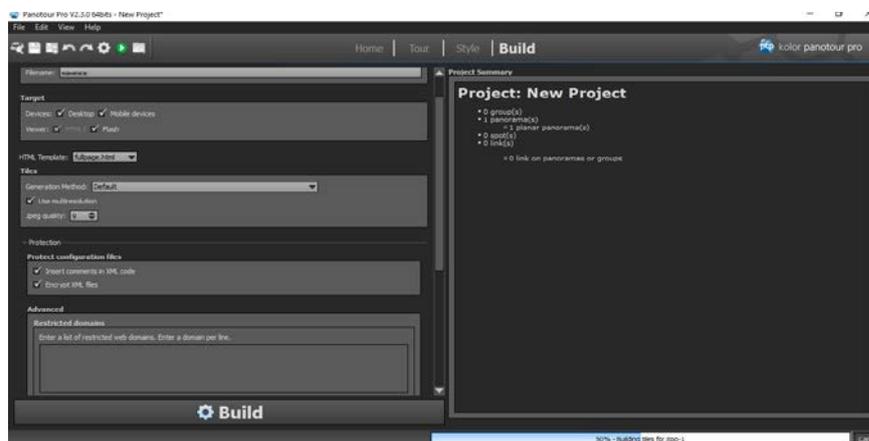


Рисунок 48 — Окно рендера проекта

В результате проделанной работы мы получаем смонтированный во flash ролик, а также HTML файл с набором скриптов. В зависимости от настроек проекта в данной папке так же могут оказаться аудио фрагменты проекта как показано на рисунке 49.

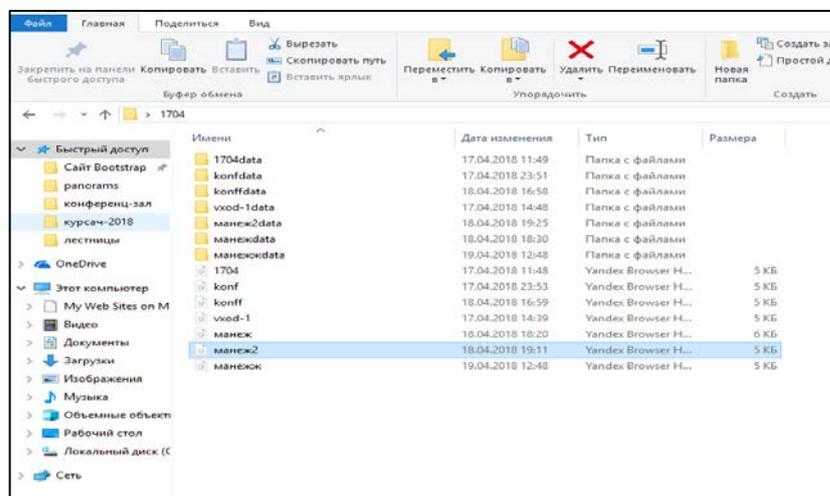


Рисунок 49 — Пример папки проекта

Так же в зависимости от настроек проекта может изменяться размер готового файла, в нашем случае flash-ролик имеет размер 108 Мб, так как аудиофайлы не использовались.

Фотография готового продукта представлена на рисунке 50.

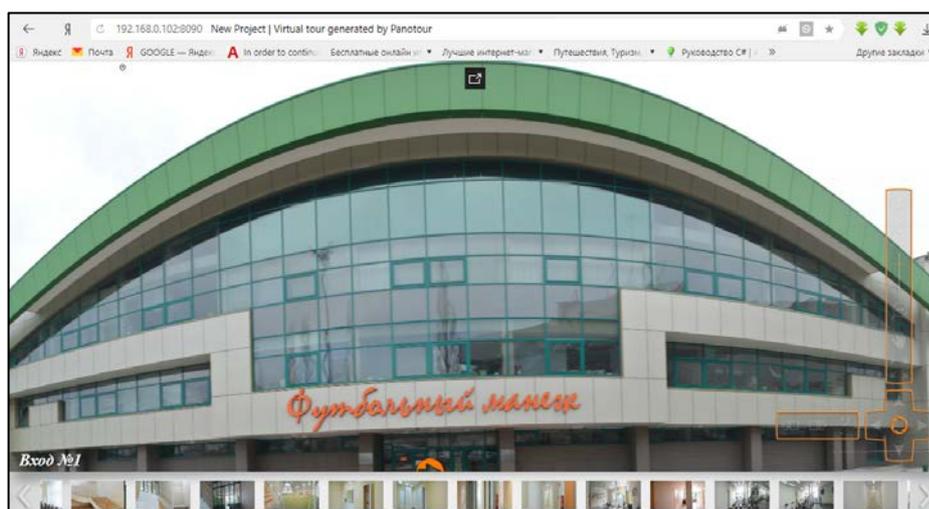


Рисунок 50 — Результат готовой виртуальной панорамы

В результате описана структура футбольного манежа «Урал», подготовлены материалы и фотографии для разработки панорам, сделан монтаж панорамы вход №1 футбольного манежа «Урал» [10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выпускной квалификационной работы был произведен анализ программного обеспечения, используемого для разработки виртуального тура.

Преимущество виртуальных панорам — возможность совершить путешествие в онлайн пространстве по объекту, создание иллюзии присутствия у зрителя. С помощью виртуальных 3D-панорам возможно перемещаться из точки в точку, заглядывать в отдаленные районы, приближать или наоборот отдалять отдельно взятые предметы.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- проанализированы программные средства для создания виртуальных туров и их особенностей;
- изучены современные технологии съемки для создания виртуальных туров;
- изучена технология создания виртуальных туров;
- разобраны типы панорамных снимков;
- подготовлены фотоснимки для создания панорам.

Разработанный проект удовлетворяет всем требованиям, поставленным на этапе постановки задачи: современное исполнение и кросс-браузерность.

Таким образом, следует считать, что задачи выпускной квалификационной работы полностью решены и цель исследования достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Виртуальные туры и панорамная фотосъемка [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://3dpanorama.ru> (дата обращения: 10.04.2018).
2. Виртуальная экскурсия как одна из эффективных форм организации учебного процесса [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://osvita.ua/school/lessons_summary/education/36910/ (дата обращения: 31.03.2018).
3. Гуляев В. Г. Новые информационные технологии в туризме [Текст] : учебное пособие / В. Г. Гуляев. — Москва: ПРИОР, 1999. — 144 с.
4. Журнал «КомпьютерПресс» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.compress.ru/article.aspx?id=15669&iid=743> (дата обращения: 05.06.2018).
5. Зайцева М. А. CADGIS Integrator — комплексная технология интеграции САПР и ГИС [Текст]: справочник / М. А. Зайцева, С. Ю. Дорофеев. — Новосибирск: НГУ, 2010. — 31 с.
6. Зайцева М. А. Технология обмена данными между ГИС и САПР CADGIS Integrator [Текст]: учебный курс/ М. А. Зайцева, С. Е. Кошевой, А. П. Лысак — Томск: ТПУ, 2010. — С. 318-320.
7. Знакомство с Adobe Photoshop [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://alpha-byte.ru/grafika/photoshop-cs5/adobe-photoshop> (дата обращения: 18.04.2018).
8. Инструменты для создания мультимедийного контента [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://digilinux.ru/2006/06/13/panorama-formats> (дата обращения: 28.03.2018).
9. Как создать панораму [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://1panorama.ru/kak-sozdat-panoramu-1s> (дата обращения: 05.06.2018).

10. Краткий обзор программ для склеивания панорам [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://photopanorama.livejournal.com/783445.html> (дата обращения: 25.03.2018).

11. Как создать виртуальный 3D тур в Panotour Pro [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kaddr.com/2015/02/kak-sozdat-virtualnyj-3d-tur-v-panotour-pro-2> (дата обращения: 26.04.2018).

12. Как вставить зенит и надир в сферическую панораму [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://photogid.net/novichkam/metodi-fotosjemki/35-vstavka-zenita-i-nadira-v-panorama.html> (дата обращения: 20.02.2018).

13. Миронов Д. Ф. Основы Photoshop CS5 [Текст]: учебный курс / Д. Ф. Миронов. — Санкт-Петербург: Питер, 2010. — 384 с.

14. Онлайн-среда обучения фотографов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.cambridgeincolour.com/ru/tutorials/photo-stitching-software.htm> (дата обращения: 15.03.2018).

15. Официальный сайт футбольного клуба «Урал» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.fc-ural.ru> (дата обращения: 15.03.2018).

16. Официальный сайт Panavue [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.panavue.com> (дата обращения: 02.03.2018).

17. Официальный сайт Adobe [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.adobe.com/ru/> (дата обращения: 18.01.2018).

18. Обзор программ для создания виртуальных фотопанорам [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.compress.ru/article.aspx?id=21407&iid=976 (дата обращения: 02.03.2018).

19. Порядок работы с программой Kolor Autopano Giga [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://rasfokus.ru/blogs/blog-jarceva-viktora/porjadok-raboty-s-programoi-kolor-autopano-giga.html> (дата обращения: 18.04.2018).

20. Седышев В. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Текст]: учебное пособие / В. В. Седышев. — Москва: ФГОБУ «Учебно-методический центр по образованию», 2013. — 264 с.

21. Создание виртуальной панорамы. Теория и фотосъемка [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.fototips.ru> (дата обращения: 15.01.2018).
22. Тутубалин Д. К. Компьютерная графика. Adobe Photoshop [Текст]: учебное пособие / Д. К. Тутубалин. — 2-е издание. — Томск: Век, 2018. — 131 с.
23. Теория создания и фотосъемка панорам [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.1panorama.ru> (дата обращения: 16.01.2018).
24. Тюгаев Д. Создание программно-аппаратного комплекса для изготовления виртуальных туров на основе интерактивных 3D панорам [Текст]: учебное пособие / Д. Тюгаев. — Москва: Бином, 2011. — 245 с.
25. Уроки фотографии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://photoword.ru/panoramnaya-fotografiya/> (дата обращения: 02.12.2016).
26. . Футбольный манеж «Урал» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.fc-ural.ru/main/grounds/riding_hall/project/ (дата обращения: 09.04.2018).
27. Что такое 3D-панорама [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.pixiq.ru> (дата обращения: 18.02.2018).
28. Enabea.com [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://enabea.com/termin/16/631/> (дата обращения: 10.02.2018).
29. Google Art Project [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.google.com/culturalinstitute/project/art-project> (дата обращения: 25.02.2018).
30. George K. F. Topological Picturebook, SpringerVerlag [Текст] / К. F. George. — Moscow: World, 1999. — 487 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический
университет»**

Институт	инженерно-педагогического образования	
Кафедра	информационных систем и технологий	
Направление подготовки	44.03.04 <small>код</small>	Профессиональное обучение (по отраслям) <small>наименование</small>

**УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой**

_____ Толстова Н.С.
подпись фамилия и.о.
« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу (ВКР)

бакалавра 4 курса группы КТ-402
Эргашов Бабамырат Гурбанмырадович
фамилия, имя, отчество полностью

1. Тема ВКР (вид ВКР) *Бакалаврская работа*
«Виртуальный тур как инструмент визуализации информации»
Утверждена распоряжением по институту от «__» _____ 20__ г. № ____

2. Руководитель Ломовцева Наталья Викторовна
фамилия, имя, отчество полностью
к.п.н. доцент РГППУ
ученая степень ученое звание должность место работы

3. Место преддипломной практики «Футбольный манеж Урал»

4. Исходные данные к работе и основная литература

1. Виртуальные туры и панорамная фотосъемка [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://3dpanorama.ru> (дата обращения: 10.04.2018).
2. Виртуальная экскурсия как одна из эффективных форм организации учебного процесса [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://osvita.ua/school/lessons_summary/education/36910/ (дата обращения: 31.03.2018).
3. Гуляев В. Г. Новые информационные технологии в туризме [Текст] : учебное пособие / В. Г. Гуляев. — Москва: ПРИОР, 1999. — 144 с.
4. Журнал «КомпьютерПресс» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.compress.ru/article.aspx?id=15669&iid=743> (дата обращения: 05.06.2018).
5. Зайцева М. А. CADGIS Integrator — комплексная технология интеграции САПР и ГИС [Текст]: справочник / М. А. Зайцева, С. Ю. Дорофеев. — Новосибирск: НГУ, 2010. — 31 с.

5. Содержание ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Проанализировать технологию создания виртуальных туров.
2. Проанализировать существующих проектов по аналогичной тематике с целью выявления их особенностей, достоинств и недостатков.
3. Подготовить мультимедиа материалы и виртуальный тур по футбольному манежу «Урал».
4. Смонтировать виртуальные панорамы по футбольному манежу «Урал».

6. Перечень демонстрационных материалов (чертежей, плакатов, слайдов и т.п.)

Презентация выполнена в MS Power Point

7. Календарный план выполнения ВКР

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапа	Процент выполнения ВКР	Отметка руководи- теля о вы- полнении ВКР
1	Выполнение ВКР во время преддипломной практики	23.04.18 – 20.05.18	10%	
2	Выполнение работ по разрабатываемым вопросам и изложение их в тексте ВКР:		60%	
	1. Знакомства с футбольным манежем «Урал».	25.04.18	10%	
	2. Разработка сценарий съемок	06.05.18	10%	
	3. Сравнение других виртуальных туров	10.05.18	20%	
	4. Изучение функционала и возможностей программы Autorano Giga и Panotour Pro	11.05.18	20%	
3	Оформление текста ВКР	14.05.18	10%	
4	Разработка виртуального тура по футбольному манежу «Урал»	15.05.18	10%	
5	Нормоконтроль	18.05.18	5%	
6	Подготовка доклада к защите	20.05.18	5%	
7	Допуск к защите			

8. Консультанты по разделам ВКР

Наименование раздела	Консультант	Задание выдал		Задание принял		
		подпись	дата	оценка	подпись	дата

Руководитель

_____ дата _____

Бакалавр

задание получил

_____ дата _____

задание выполнил

_____ дата _____

9. Все материалы выпускной квалификационной работы проанализированы
Считаю возможным допустить _____ **Эргашова Б. Г.** _____ к защите
фамилия и.о. обучающегося
ВКР в государственной экзаменационной комиссии

Руководитель _____

_____ дата _____

10. Допустить _____ **Эргашова Б. Г.** _____ к защите выпускной квалификационной работы
фамилия и.о. обучающегося
в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания комиссии по
допуску к защите ВКР от «___» _____ 20__ г. № _____)

Заведующий кафедрой _____