

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВИРТУАЛЬНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. В. Козека¹, П. А. Силков², А. С. Савчук³, К. В. Кунавич⁴

¹кафедра социальной и экономической географии факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета, г. Минск, aleksandrakozeka466@gmail.com

²кафедра почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета, г. Минск

А. А. Сазонов

старший преподаватель кафедры почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета

А. Л. Киндеев

преподаватель кафедры почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета

В статье рассматривается состояние и потенциал развития виртуального туризма в Республике Беларусь. Отмечается, что в Беларуси имеется пока еще недостаточный для реализации виртуального туризма научно-технический и инновационный потенциал. Особое внимание обращается на развитие инновационной сферы страны. Результатом работы стало создание трехмерной модели «Площадь Победы» в городе Минске.

Ключевые слова: география туризма; виртуальный туризм; трёхмерное моделирование; площадь Победы.

С развитием технологий, 3D-моделирование перестало быть сложным и дорогим, находя применение не только в решении традиционных инженерных задач и BIM-проектировании, но и в гейм-дизайне, образовании, туризме, при сохранении и управлении природным и культурным наследием. Для построения моделей широко используются технологии лазерного сканирования и фотограмметрической обработки фотоснимков. Собранные 3D-данные полезны для самых разных приложений, и единожды созданная модель может использоваться как индустрией развлечений при производстве фильмов и видеоигр, включая виртуальную реальность, так и при производстве восстановительных работ и реконструкций.

На сегодняшний день существует большое количество коммерческих компаний, программ и инициатив по созданию трехмерных моделей реальных объектов – «цифровых двойников». Так, вскоре после трагического разрушения талибами Бамианских статуй Будды в Афганистане была создана компания CyArk [1]. Организация занимается съемкой объектов культурного наследия по всему миру с целью создания доступного 3D архива материальной культуры человечества. В рамках развития игры World of Tanks компания Wargaming восстановила в 3D-облик Минска в 70-е годы прошлого века, использовав множество архивных фото и городских планов [2]. Модели из игр используются и для реальных проектов. Например, для восстановления Собора Парижской Богоматери рестав-

раторы предложили использовать точную модель собора из игры Assassin's Creed: Unity от компании Ubisoft.

Как было сказано ранее, 3D-моделирование широко используется и в туристской сфере. В результате пандемии COVID-19 отрасль туризма и путешествий столкнулась с самыми большими в своей истории проблемами. По оценкам Всемирной туристской организации UNWTO, в 2020 году в мире наблюдалось беспрецедентное падение объема туристических услуг – примерно на 80% [3]. Внутренний туризм в Беларуси в 2020 году сократился в среднем на 50% [4]. Въездной (т.е. организованное обслуживание иностранных туристов) – практически до нуля. Доходы туристических операторов, заполняемость гостиниц, загрузка экскурсоводов, транспорта и др. составляют максимум 10–15% от докризисного уровня [5].

Одним из возможных решений сложившейся ситуации может являться развитие виртуального туризма. В современном мире наблюдается устойчивый интерес к трехмерному представлению объектов окружающей среды, различных природных процессов и явлений. В 2020 году мир столкнулся с пандемией коронавируса, что изолировало подавляющее большинство населения в своих странах, городах, домах. При этом потребность человека в путешествиях, познании и наблюдении новых природных и урбанистических ландшафтов не угасла. Для безопасного удовлетворения этих потребностей, научным сообществом был предложен простой выход – создание цифровых двойников известных мест притяжения туристов.

При таком рассмотрении под цифровым двойником понимается набор виртуальных информационных конструкций, который полностью описывает потенциальный или фактический пространственный объект: от его атомарных функций до геометрии. В идеальных условиях вся информация, которую можно получить от реального объекта, может быть получена от его цифрового двойника – это трехмерная копия физического объекта, расположенного в пространстве [4].

С 2020 г. виртуальный туризм стал набирать обороты и в Беларуси. Так, уже действует более 10 виртуальных экскурсий по различным музеям, среди которых: Белорусский государственный музей истории Великой Отечественной войны, Историко-культурный комплекс «Линия Сталина», Мемориальный комплекс «Брестская крепость – герой» и др. Кроме того, существуют разнообразные туры по Дворцу Республики, культурно-спортивному комплексу «Минск-Арена», национальной библиотеке Республики Беларусь, замкам Республики и другим популярным местам.

Уровень развития виртуального туризма в Беларуси невысок. Это связано с тем, что поддержание и наличие платформ для развития такого объема информации достаточно дорогостоящее. Также к причинам неразвитости виртуального туризма в Беларуси относится информационная необразованность населения, что отрицательно сказывается на создании виртуальных туров по достопримечательностям Беларуси.

В ходе исследования было выяснено, что самой развитой областью Республики Беларусь в сфере виртуального туризма является Брестская область, в которой создано 12 виртуальных туров. По просмотрам виртуальных туров лиди-

рует г. Минск, где больше всего просмотров набирает виртуальный тур по Белорусскому Государственному Музею Истории Великой Отечественной Войны.

Поскольку тема войны является наиболее актуальной на данный момент, была проведена попытка создания трехмерной цифровой модели памятного места в честь подвига народа в годы Великой Отечественной войны «Площадь Победы» в г. Минске.

Для создания модели использовался комбинированный метод съемки, с использованием квадрокоптера DJI Phantom 4 Pro, фотокамер Nikon D3500 и Canon EOS 1100D, программного обеспечения Agisoft Metashape.

Верхнюю часть обелиска Победы снимали с помощью БПЛА, построив две миссии кругового облета на расстоянии 15 метров вокруг памятника, а также трех миссий площадного картографирования на высоте 25 метров с использованием планировщика полетов DJI GS Pro. Нижнюю часть обелиска, мелкие детали на земле дополнительно снимали на фотокамеру вручную по рекомендуемой методике [6].

Выравнивание снимков, построение плотного облака точек и модели прошло с использованием рекомендуемых параметров [6]. Для построения модели использовалось 3319 камер, их расположение показано на рисунке 1. Общее время обработки составило около 20 часов. Итоговое разрешение модели составляет 2,97 мм/пикс, плотность точек 11,3 точек/см². Оценка точности не проводилась, опознаки при съемке не применялись.

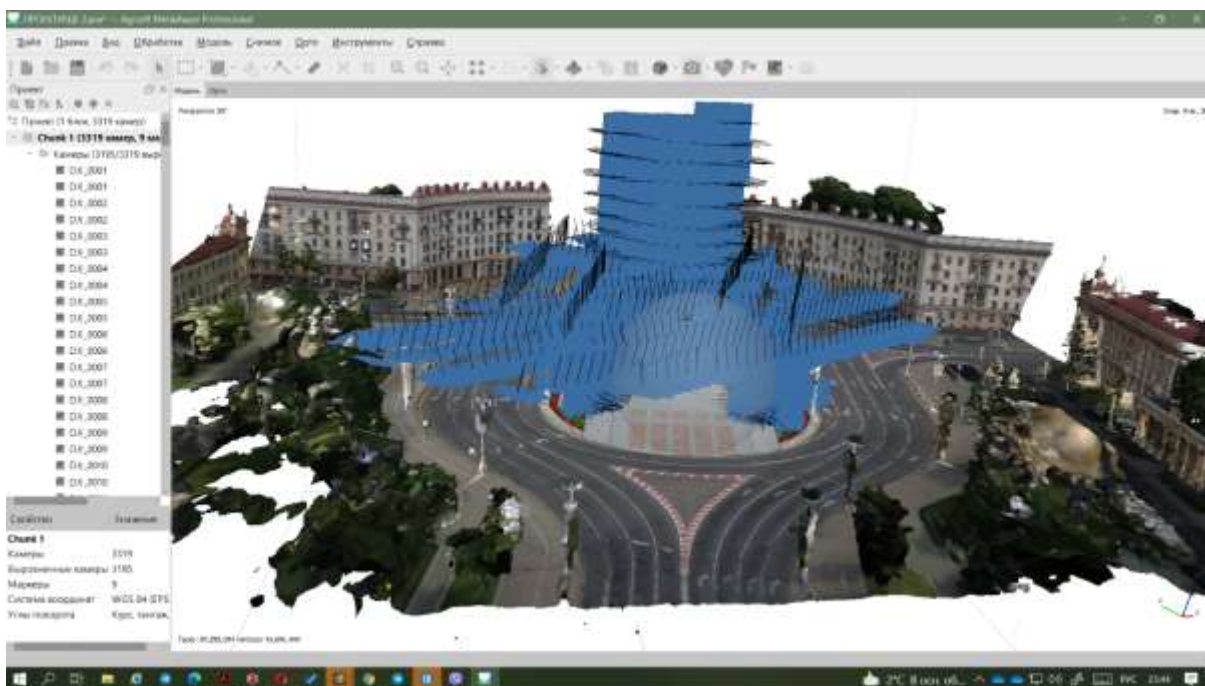


Рисунок 1. – Визуализация расположения камер (составлено автором)

Из особенностей создания модели стоит отметить сложные условия съемки, т.к. объект окружен проезжей частью с высокой плотностью движения автомобилей, что не дает возможности снять объект со всех ракурсов. Для точного моделирования мелких деталей необходимы соответствующие условия съёмки – желательно пасмурная безветренная погода, для лучшей контрастности снимков.

Конфигурация объекта – высокий узкий обелиск, наличие мелких форм барельефов у основания, а также мелкие детали монументов городам-героям, вынуждает использовать ручные методы съемки на малых высотах, что делает процесс аэрофотосъемки небезопасным. Также для проведения аэрофотосъемочных работ необходимо получение разрешения ГШ ВС Республики Беларусь, согласование СБ Президента Республики Беларусь.

Упрощенная модель (рисунок 2–3) загружена на платформу p3d.in и находится в свободном доступе по ссылке – <https://p3d.in/HzS9d>, где любой желающий может ее просмотреть, а при наличии у пользователей очков виртуальной реальности (VR) погулять по цифровому двойнику «Площади Победы».



Рисунок 2. – Визуализация 3D-модели Площади Победы (составлено автором)

Основной проблемой виртуального тура является огромные объемы информации, и для того, чтобы обработать, загрузить и «гулять» по виртуальной местности необходимо иметь соответствующее оборудование.

Представляется целесообразным создание единого сайта-базы с интерактивными виртуальными турами по всей Беларуси. Данный сайт должен быть утвержден на государственном уровне с учетом уникальности каждого региона страны. Ведь далеко не все туристические возможности Беларуси раскрыты и оценены в полной мере. Потенциальный турист должен увидеть особенности каждой области и региона. Это позволит культурному наследию Беларуси своей визуализацией привлечь туристов, а также сплотить граждан, которым не безразличен природно-рекреационный и историко-культурный потенциалы страны.



Рисунок 3. – Визуализация общего вида 3D-модели Площади Победы (составлено автором)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ:

1. СуArk Аюттхая: 3D-браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cuark.org/projects/ayutthaya/3D-Explorer>
2. Карта «Минска» игра и реальность // World of Tanks [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://worldoftanks.ru/ru/news/common/karta-minsk-igra-i-realnost/>
3. World Tourism Barometer // UNWTO [Electronic resource]. Access mode: <http://mkt.unwto.org/ru/barometer>.
4. Ваградян С.А. Виртуальные путешествия как способ продвижения туризма // Теория и практика современной науки. 2017. № 1. С. 141–142.
5. Туризм и туристические ресурсы в РБ. 2020 // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>
6. Комбинированная обработка аэрофотоснимков и наземных снимков // Геоскан [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geoscan.freshdesk.com/support/solutions/articles/35000172383-Комбинированная-обработка-аэрофотоснимков-и-наземных-снимков>