

Бендерский политехнический филиал ГОУ «ПГУ им. Т.Г.  
Шевченко»

**Межрегиональная студенческая научно-практическая  
конференция,  
посвященная дню Российской науки и технологий  
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ»**

Презентация по теме:  
Актуальность создания 3D-моделей при помощи  
фотограмметрии в строительстве инженерных  
сооружений



**Автор:** Оковытая Владислава Владимировна  
Студентка 3-го курса, специальность  
5.38.03.01 Экономика предприятий и организаций  
(строительство)  
**Руководитель:** Пысларь Валентина Петровна,  
преподаватель

**Бендеры, 2023 год**



## Содержание:

1. Введение.
2. Основная часть
  - 2.1 Понятие фотограмметрии.
  - 2.2. Создание 3D-модели при помощи фотограмметрии.
  - 2.3. Достоинства фотограмметрии.
  - 2.4. Особенности применения фотограмметрии при создании трехмерной модели.
  - 2.5. Перспективы развития фотограмметрии.
3. Заключение.
4. Библиография и информационные источники



## 1. Введение.

Современный мир характеризуется увеличением количества объектов, созданных или сохраненных посредством цифровых технологий в различных отраслях нашей жизни.

Стремительное развитие науки, появление новых техник и технологий сегодня оказывают влияние на всевозможные сферы деятельности человека. Любые здания или сооружения с течением времени разрушаются, и процесс износа объектов культурного наследия вследствие влияния факторов окружающей среды имеет ускоренный характер.

*Основными причинами являются:* ухудшение экологической обстановки, техногенные катастрофы, а также существование факта негативного человеческого отношения к зданиям (акты вандализма и пр.) — все это отрицательно сказывается на времени жизни объектов культурного наследия.

В строительстве хорошо известна другая техника — фотограмметрия, появившаяся практически одновременно с фотографией. Этот метод применяется в построении трасс и дорог, линий электропередач, для задач исследования микрорельефа, микроскопии. Фотограмметрия по серии снимков позволяет строить 3D-модели исследуемых объектов и определять форму, габариты и положения объектов в пространстве.

Также следует отметить распространение данной технологии в области реставрации памятников архитектуры и уникальных предметов.

## • 2. Основная часть

### • 2.1 Понятие фотограмметрии.

Фотограмметрия – это процесс создания 3D-моделей из нескольких изображений объекта, сфотографированного с разных углов. Данная технология позволяет специалистам наглядно соотносить существующие конструкции строительного объекта с проектируемыми.

Использование новой инновационной системы информационного моделирования промышленного и гражданского строительства зданий, при их проектировании, строительстве и реконструкции, на сегодняшний день является актуальным направлением и предполагает решение многих строительных задач, позволяющие после завершения всех работ по фотограмметрии зданий и сооружений.

Комплекс аэрофотосъемки с использованием беспилотных летательных аппаратов, а также обработка полученных изображений в автоматическом режиме. Метод фотограмметрии используется для создания наиболее точных и детализированных 3D-моделей из 2D-изображений.



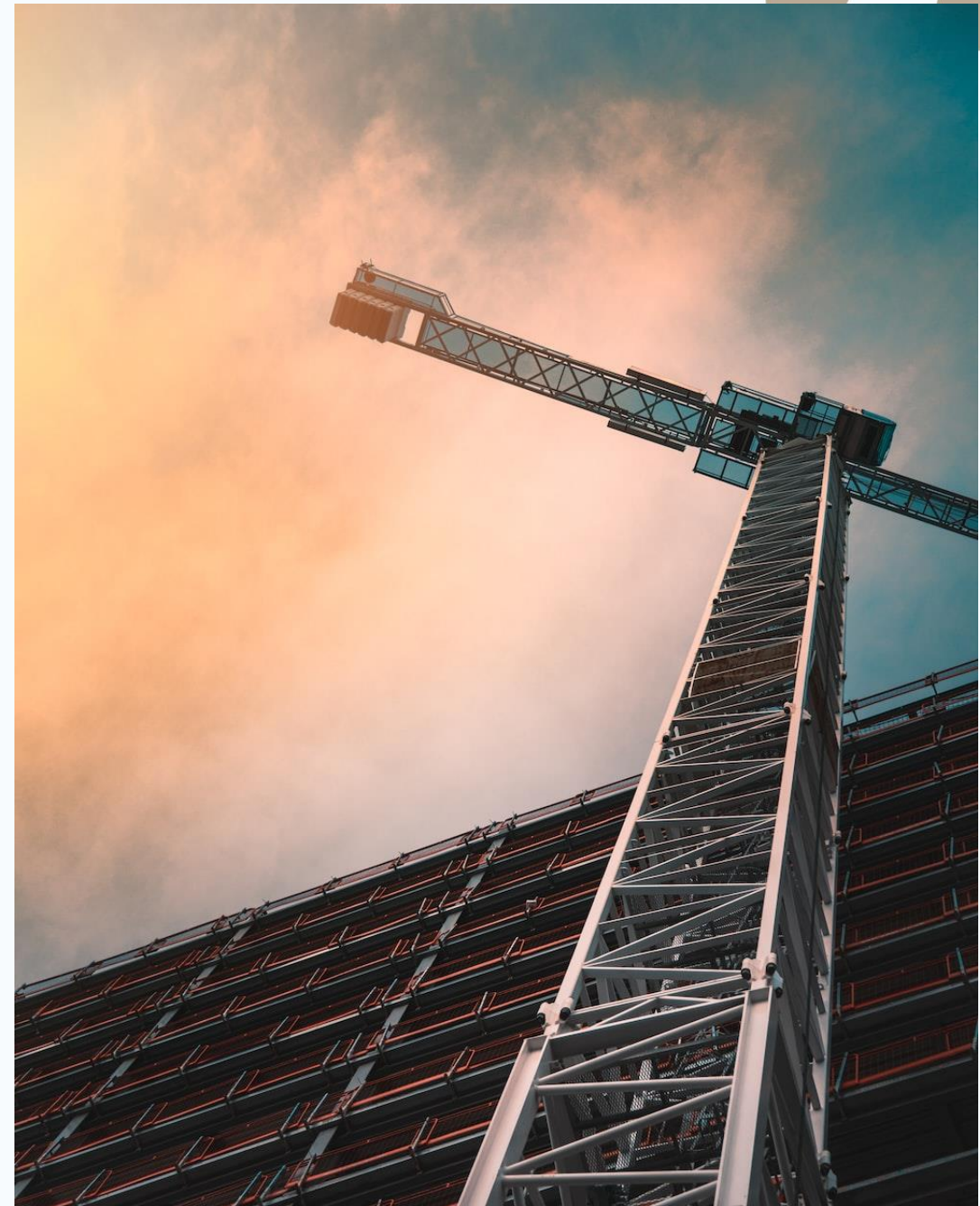
- 
- 

## 2.2. Создание 3D-модели при помощи фотограмметрии.

Процесс создания трехмерных изображений при помощи фотограмметрии состоит из трех этапов:

1. Получение рабочих снимков с разных позиций;
2. Их цифровая обработка для исправления освещения;
3. Загрузка в специальную программу для получения объемных моделей.

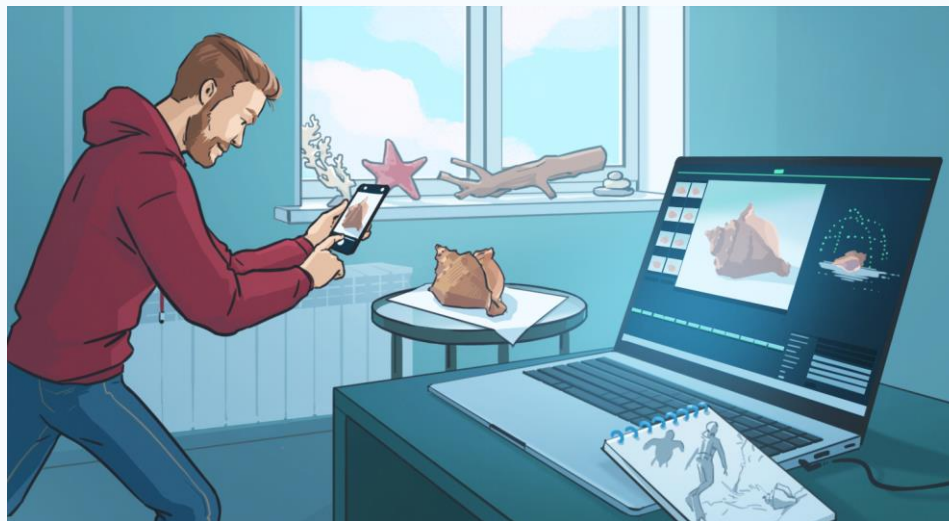
При этом программа на основе полученных фотографий определяет пространственные координаты опорных точек на объекте, создавая его трехмерное изображение в сцене



### 2.3. Достоинства фотограмметрии.

1. Высокая точность измерений. При большом количестве снимков хорошего качества погрешность минимальна, и полученная модель будет практически идентична сканируемому объекту.
2. Объективность результатов съемки за счет высокой степени автоматизации процесса измерений.
3. Высокое качество моделей и текстур.
4. Доступность технологии

При помощи фотосъемки можно создавать также географические карты и статичные объекты в компьютерных играх, трехмерные изображения пространственного окружения для архитектурных проектов, и объемные модели товаров для 3D конфигураторов. Технология фотограмметрии позволяет разработать фотореалистичную городскую среду в виде 3D моделей, в которую можно вписать модель проектируемого здания, а также получить практически неотличимую от фото модель продукта.



## **2.4. Особенности применения фотограмметрии при создании трехмерной модели.**

1. Многофункциональность измерений. Данные, полученные в процессе фотограмметрии могут применяться для объективного анализа появления дефектов и повреждений при подготовке восстановительных или при ремонтных работах.
2. Высокий уровень безопасности. Современные дроны компактны, поэтому они могут без проблем работать и в особо опасных зонах. Их можно дистанционно применять на высотных зданиях или же на проезжей части. Это снижает риск получения травм специалистами, выполняющими визуальное обследование объекта при строительстве зданий.
3. Значительная экономия времени. Специалисты, использующие в своей работе фотограмметрию для создания трехмерной модели жилого здания или сооружения, тратят меньше времени, чем их коллеги, работающие посредством традиционных методов.

## 2.5. Перспективы развития фотограмметрии.

В данный момент мониторинг процесса строительства — весьма актуальная проблема. Уже несколько лет 3D-модель объекта строительства используют для отображения прогресса стройки. Например, готовая в срок часть объекта на модели отображается зеленым, находящаяся в процессе — желтым, к строительству которой еще не приступили — серым (или скрыта вовсе), а просроченная — красным. Однако эти данные могут быть необъективны, так как не показывают непосредственно строительную площадку, а определить общий прогресс по фотографиям, как правило, довольно тяжело.

Фотограмметрия предлагает инновационное решение этой проблемы. Используется БЛА, который по заданной траектории облетает строительную площадку и производит аэрофотосъемку объекта. Далее массив фотографий выгружается в один из программных комплексов и производится сборка актуальной модели. Установив период облета, будь то неделя или месяц, удастся отследить объективный прогресс строительства, который можно использовать для отчетов начальству. С помощью дополнительного ПО можно даже сравнивать эти две модели и подсвечивать разницу в них.

С помощью фотограмметрии можно создать интерактивный трехмерный тур в виртуальной реальности. Фотореалистичность, универсальность, интерактивность — отличие колоссальное. Цифровой камерой делается массив фотографий, например, скульптуры и комнаты, в которой она находится. Далее этот массив загружается в программные продукты, и после доработки специалистами на выходе мы имеем трехмерную комнату со скульптурой, которую можно буквально обойти вокруг и посмотреть со всех ракурсов.



### 3. Заключение.

Таким образом, фотограмметрия имеет широкое применение в современном строительстве, постепенно замещая более традиционные методы наземной съемки зданий и сооружений. Она позволяет определить форму, размеры, положение в пространстве и другие параметры объекта на основе фотографий. Фотограмметрия особенно эффективна при работе с крупными зданиями или сооружениями, а также при наличии недоступных мест.

Для создания трехмерной модели таких объектов легче использовать фотографии, полученные с помощью цифровой камеры или дрона. Эти фотографии затем используются для составления чертежей, которые могут быть использованы для реконструкции, ремонта и оценки технического состояния объекта.

Фотограмметрия актуальна как на начальном этапе строительства здания с целью контроля качества работ, так и при дальнейшей его эксплуатации для постоянного аудита, своевременного выявления всевозможных дефектов и повреждений, а также при реконструкции, частичной реставрации, косметическом или капитальном ремонте для объективной оценки технического состояния объект.

Технология обладает обширными перспективами использования в проектах проектирования, строительства и эксплуатации объектов, таких как дороги, офисные и промышленные здания, памятники архитектуры и пр.

Метод фотограмметрического сканирования позволяет ускорить процесс создания трехмерных моделей органических форм (деревья, скалы, человек, органика и пр.).

Фотограмметрия имеет очень большой задел на будущее интеграции в программы не только полигональные, но и твердотельного моделирования.

#### 4. Библиография и информационные источники

1. СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»: 18 утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 18 сентября 2017 г. № 1227/пр. : введен в действие с 19 марта 2018 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/e80/SP-333.pdf> (дата обращения: 10.10.2023)
2. Гук А. П., Лазерко М. М. Разработка методик создания 3D-моделей по аэрокосмическим снимкам высокого и сверхвысокого разрешения и другим данным дистанционного зондирования // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 2. – С. 32–34.
3. Евстратова Л. Г. Создание «реальных» ортофотопланов (True Ortho) по аэрофотоснимкам с использованием программного комплекса INPHO // Геодезия и картография. – 2011. – № 3. – С. 29–32.
4. Гук А. П., Шляхова М. М. Некоторые проблемы построения реалистических измерительных 3D-моделей по данным дистанционного зондирования // Вестник СГУГиТ. – 2015. – Вып. 4 (32). – С. 51–60.