

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

7М07306 Геопространственная цифровая инженерия

МАР7012 «Инновационные методы инженерно-

геодезических работ»

11 лекция. Лазерные системы и технологии в области геодезии.

---

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: РНД, АССОЦ. ПРОФ. КОЖАЕВ Ж.Т.

АЛМАТЫ 2022

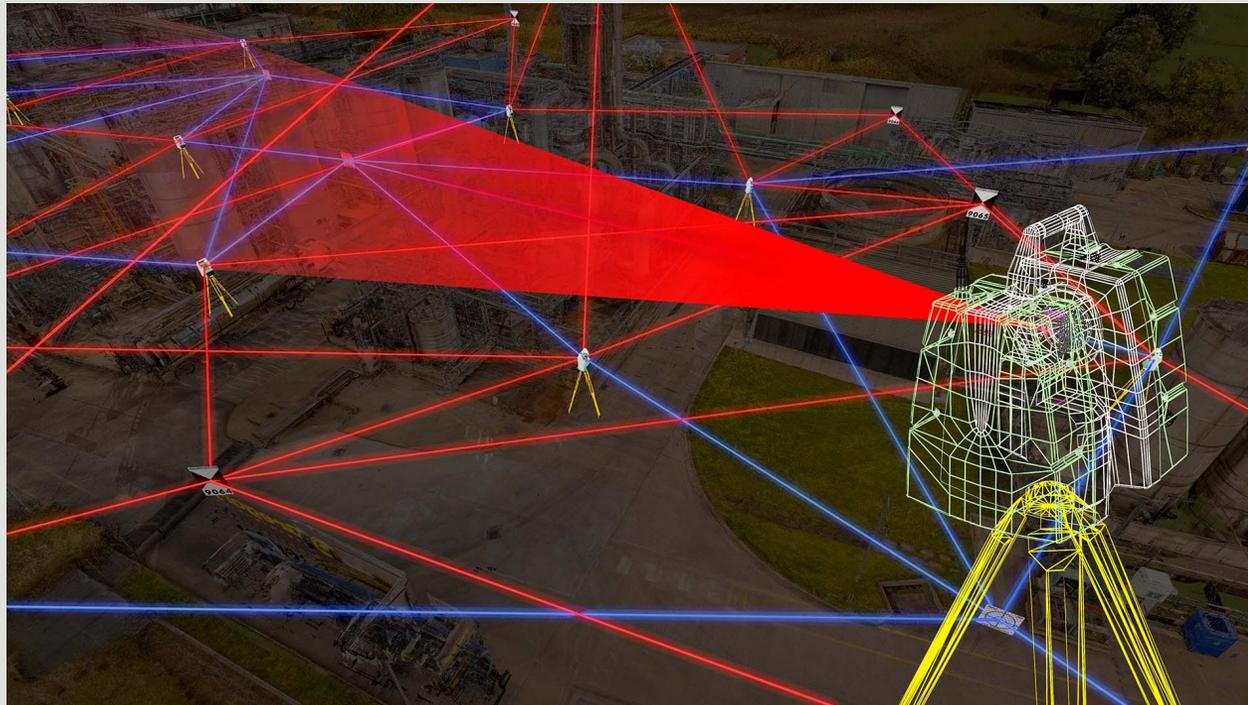
## Введение

Проведение инженерно-геодезических работ подразумевает использование специальных приборов. Для их производства используются последние достижения многих отраслей науки, в том числе, оптики, электроники, механики. Одним из недавних изобретений стал лазерный безотражательный прибор. Такой прибор значительно упростил выполнение многих геодезических задач, увеличил эффективность работы специалистов в области архитектурных обмеров. В сравнении с используемыми ранее измерительными системами, появление тахеометра нового образца увеличило продуктивность в три раза.



# Что собой представляет лазерное сканирование?

Лазерное сканирование объектов – это новейший метод получения 2D и 3D моделей окружающего пространства. В процессе работы приборов создается облако точек с пространственными координатами, которые в итоге дают объемное изображение. Полученная модель объекта может содержать от нескольких тысяч до нескольких миллионов координатных точек. При этом измерения проходят с точностью до миллиметра.



## Основные виды лазерного сканирования

В зависимости от сложности объекта, его величины и технических особенностей, вам могут быть предложены следующие виды лазерной съемки:

### 1. Наземное лазерное сканирование.

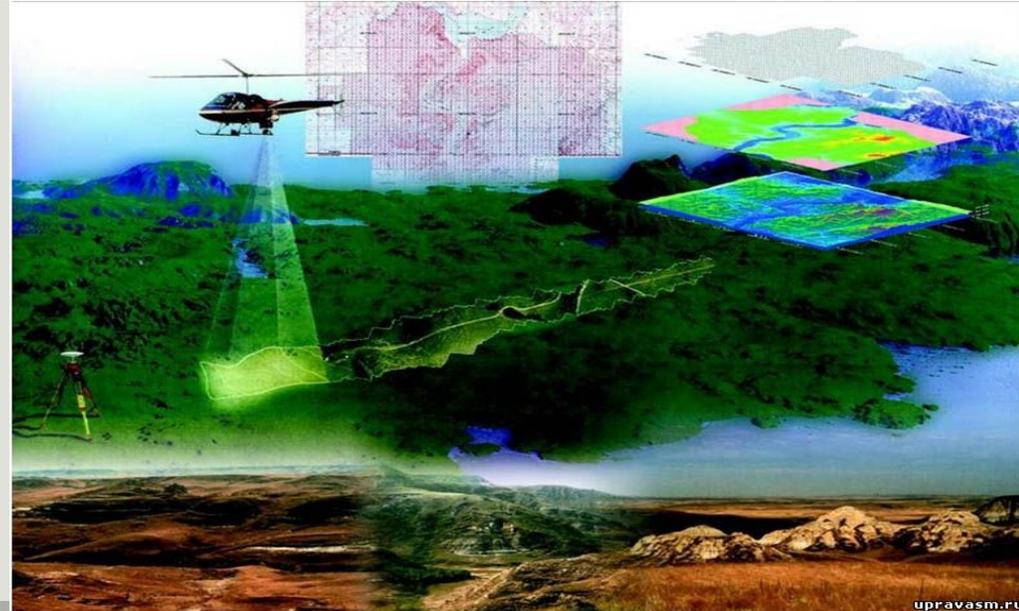
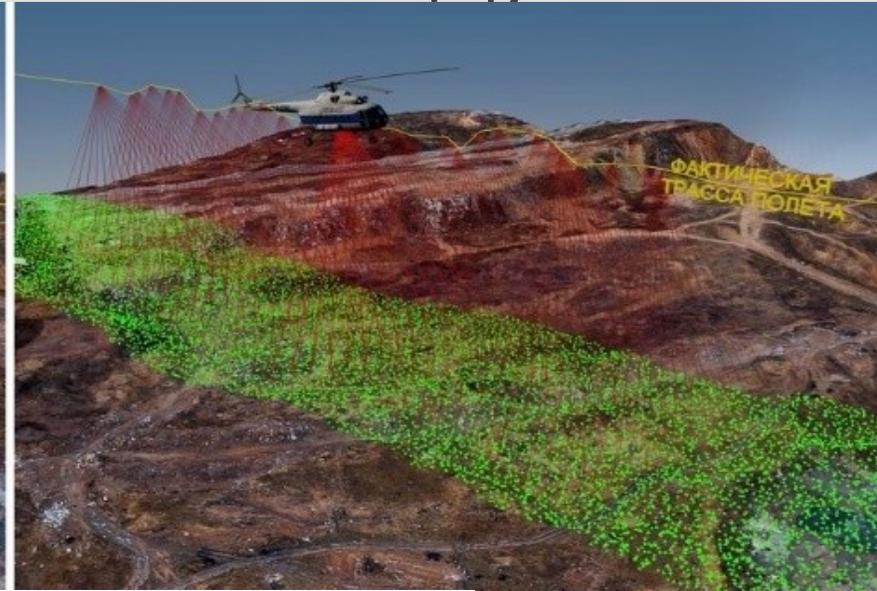
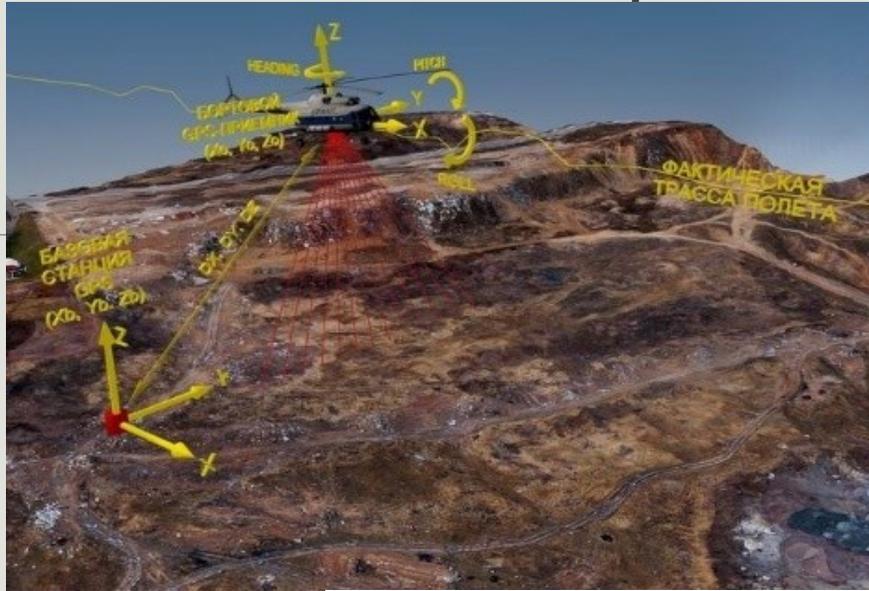
---



## 2. Мобильное сканирование.



# 3. Сканирование с воздуха.



## Виды и особенности лазерных сканеров

Лазерный сканер способен проводить до миллиона измерений за одну секунду. Облако точек, которое получается в результате его работы, можно затем вывести на экран в виде двухмерного или трехмерного изображения. Главными характеристиками прибора являются показатели точности, дальности, скорости сбора данных, а также угол обзора.

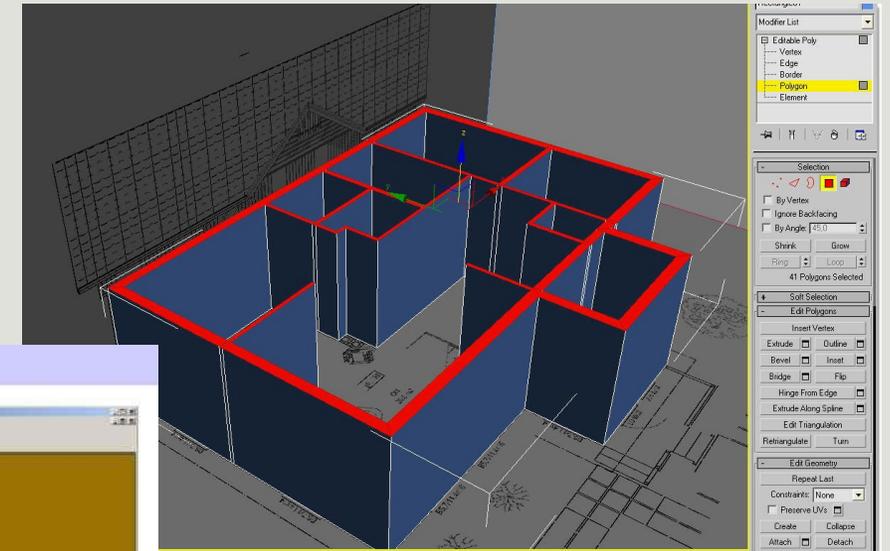
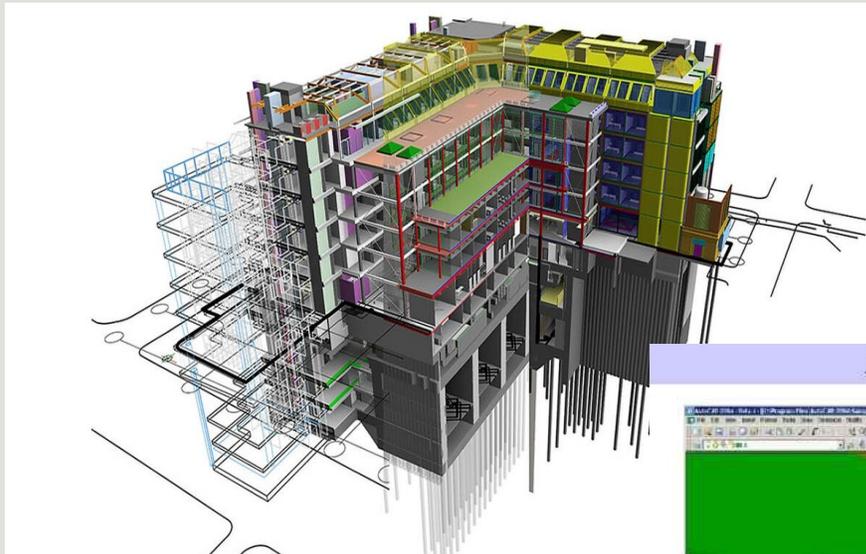
Выбор в пользу того или иного сканера зависит от технологических требований изучаемого объекта. На сегодняшний день доступны следующие варианты:

1. Сканеры среднего радиуса действия. Дальность до 100 м, допустима погрешность в несколько миллиметров.
2. Сканеры дальнего действия. В работе допускают погрешность от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, работают с дальностью в сотни метров.
3. Маркшейдерские сканеры. Дальность – более километра, погрешность – до дециметра.

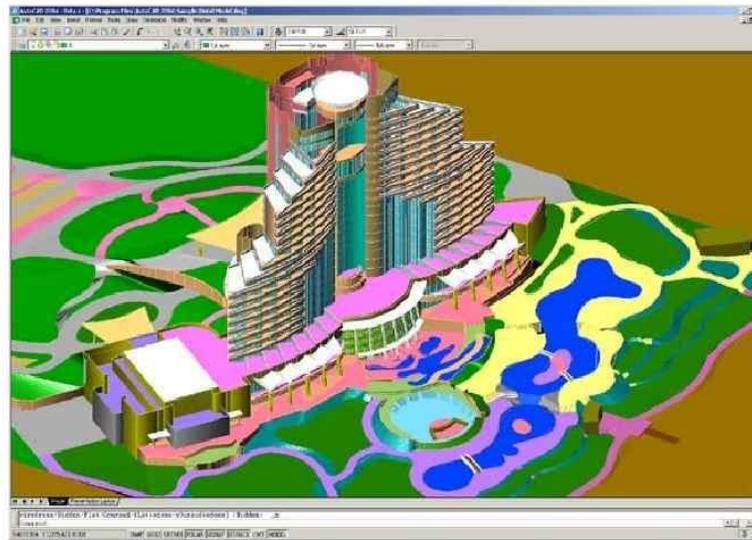


# Сферы применения трехмерного моделирования

Трехмерное сканирование объектов позволяет создавать цифровые модели не только отдельных зданий и сооружений, но и целых комплексов или территорий. С его помощью можно получить точные данные даже при работе со сложными архитектурными формами.

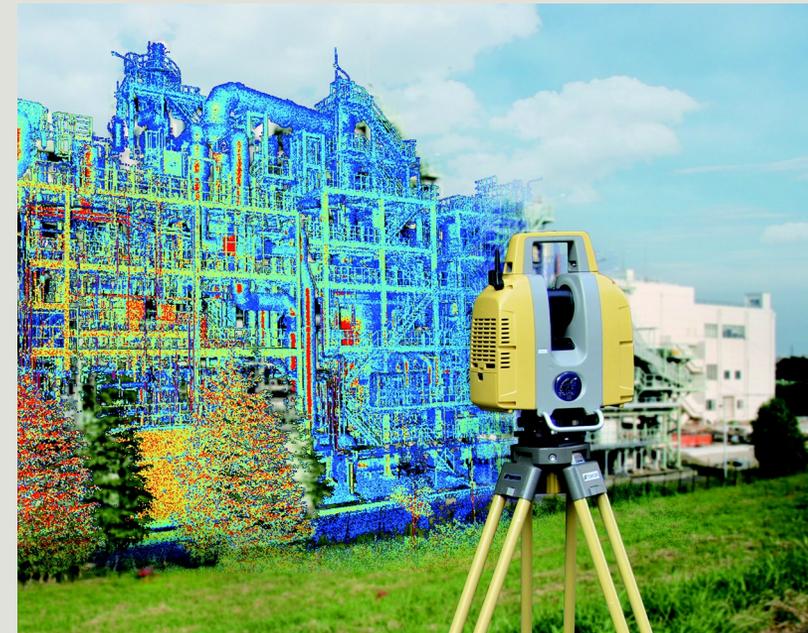


3-D моделирование в AutoCAD



# ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

**Преимущества метода лазерного сканирования. Лазерное сканирование** – это выгодная экономия материальных и временных затрат. Оно позволяет в кратчайшие сроки получить максимальное количество данных, а затем создать детальную 3D-модель объекта.



# Недостатки технологии

Для объективной оценки возможностей лазерного сканирования, стоит уделить внимание и его недостаткам. На самом деле, их не так много, при этом, приборы постоянно совершенствуются и появляются все более универсальные модели. Тем не менее, на данный момент можно отметить следующие неудобства при работе с лазерными сканерами:

---

1. Большинство современных моделей сканеров не предназначены для работы при минусовой температуре. Таким образом, в зимнее время воспользоваться преимуществами технологии может оказаться затруднительно. Сейчас доступны новые приборы, работающие до -20 градусов, но далеко не каждая компания может похвастаться наличием такого оборудования. Кроме того, его использование может обойтись дороже.

2. При лазерном сканировании сложных архитектурных форм возникают определенные трудности с автоматическим переносом данных в программы компьютерного моделирования. Это связано с тем, что большинство подобных приложений описывают здания лишь самыми простыми геометрическими формами. Соответственно, при моделировании архитектурных памятников или сложных интерьеров придется переносить многие данные вручную.

Также стоит отметить, что лазерное сканирование зданий и сооружений не является полностью автоматической процедурой. Безусловно, оно позволяет избежать многих трудоемких задач, а сложные и опасные измерения осуществляет одним нажатием кнопки. Тем не менее, для получения полной картины все равно понадобится работа специалиста, поскольку необходимо правильно выбрать точки для съемки, спланировать сеансы сканирования и пр. Особенно это важно при работе со сложными объектами, например, архитектурными памятниками. Иногда для получения необходимых данных точки устанавливают, как внутри, так и снаружи здания

An aerial photograph of a vast green field, possibly a vineyard or agricultural field, with a road winding through it. A dense forest is visible on the left side. The text "Благодарим за внимание!" is centered in the field.

**Благодарим за внимание!**

г. Алматы, ул. Сатпаева, д. 22  
Телефон: +7 777 273 3435

[www.kozhaev\\_zh@mail.ru](mailto:www.kozhaev_zh@mail.ru)