



- + программное обеспечение
- + инженерный консалтинг
- + вычислительная техника
- + измерительное оборудование

## Мобильные координатно-измерительные машины

# FARO ARM EDGE

### Встроенный сенсорный компьютер

- Руссифицированный интуитивно понятный интерфейс
- Персональные настройки
- Сохранение результатов измерений на SD-карту
- Возможность выполнения базовых измерений



### Эргономика

- Улучшенный баланс
- Уменьшенный вес
- Прочный алюминиевый литой корпус
- Съемная рукоятка

### Контроль

- Мониторинг температуры
- SPAT тест

### Интерфейсы

- Bluetooth,
- WiFi
- USB
- Ethernet

Новые мобильные координатно-измерительные машины представляют последнее поколение продуктовой линейки FARO ARM. Все FARO ARM EDGE имеют 7 степеней свободы и оснащены встроенным персональным компьютером с сенсорным дисплеем.

Благодаря новым разработкам компании FARO Technologies Inc. (США) базовые измерения, проверку размеров по чертежам Вы можете производить с помощью программного обеспечения интегрированного во встроенный в основание измерительной руки компьютер.

FARO EDGE идеально подходит для контроля штамповочных, литевых форм, контроля деталей в процессе обработки, проверки геометрии, а также для обратного инжиниринга, быстрого прототипирования и инспекции поверхностей.



## Основные технические характеристики FARO ARM EDGE

| Рабочая зона, м | Погрешность линейных измерений, мм | Повторяемость, мм | Масса, кг |
|-----------------|------------------------------------|-------------------|-----------|
| 1,8             | ±0,034                             | 0,024             | 10,7      |
| 2,7             | ±0,041                             | 0,029             | 10,9      |
| 3,7             | ±0,091                             | 0,064             | 11,3      |

Вместе с FARO ARM EDGE опционально можно использовать лазерные головки Laser Line Probe (LLP). Широкая полоса лазерного луча значительно увеличивает область сканируемого объекта без ущерба для точности. Благодаря новым технологиям и дизайну Laser Line Probe легко интегрируется и становится частью FARO ARM. Уменьшенный вес, компактность, ненавязчивость – вот следующая ступень в создании нового поколения Laser Line Probe, обеспечивающая лучшую производительность мобильных лазерных сканирующих систем.



## Основные технические характеристики LLP

|  |  |
|--|--|
| <b>Точность</b>                        | ±35 мкм  |
| <b>Повторяемость</b>                   | 35 мкм   |
| <b>Эффективная ширина сканирования</b> | От 53 мм до 100 мм                               |
| <b>Скорость сбора данных</b>           | 60 кадров/сек x 752 точек/линии=45,120 точек/сек |
| <b>Вес</b>                             | Рукоять с LLP 222,4 г<br>LLP 76,6 г              |

Компания «ТЕСИС» является официальным представителем компании FARO Technologies Inc. в России и странах СНГ. Мы выполняем поставку, пусконаладочные работы, обучение специалистов, гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования.



ООО «ТЕСИС»  
Россия, 127083 Москва, ул. Юннатов, дом 18, офис 705  
Тел./факс: (495) 612-44-22, 612-42-62  
Internet: [www.tesis.com.ru](http://www.tesis.com.ru) E-mail: [info@tesis.com.ru](mailto:info@tesis.com.ru)



программное обеспечение  
производство пресс\_форм  
оборудование и приборы

## Мобильные координатно-измерительные машины





# FARO ARM



Компания FARO Technologies Inc. (США) является мировым лидером в производстве переносных координатно-измерительных машин (КИМ). Машины FARO компактны (выполнены в виде манипуляторов), управляются вручную и устанавливаются непосредственно рядом с измеряемым объектом. С помощью КИМ FARO можно контролировать, как простую геометрию, так и сложную, например, формообразующие поверхности штампов и пресс-форм, путем сравнения реальных поверхностей с компьютерной CAD моделью. Одним из очевидных преимуществ КИМ FARO по сравнению с КИМ стационарного типа является то, что они способны с достаточно высокой точностью контролировать неподвижные и крупногабаритные изделия, а так же производить контроль геометрических параметров непосредственно в ходе технологического процесса. Семейство манипуляторов FARO представлено несколькими типоразмерами (серии Gage, Platinum, Quantum, Fusion), которые различаются точностью, рабочей зоной (от 1,2 до 3,7) и степенями свободы (6 или 7). Масса манипуляторов

FARO составляет около 10 кг, упаковка - удобный для перевозки кейс, что позволяет вручную транспортировать КИМ без необходимости использования какого-либо дополнительного оборудования. Удобный дизайн, автоматическая температурная компенсация, виброустойчивость, а так же наличие перезаряжаемой аккумуляторной батареи и беспроводного интерфейса Bluetooth®, способствуют успешному использованию FARO в жестких цеховых условиях производства.

### Технические характеристики КИМ FARO Arm (6 степеней свободы)

| Серия                | Модель        | Рабочая зона, мм | Повторяемость на конусе **, мм | Погрешность линейных измерений***, мм                        |   |
|----------------------|---------------|------------------|--------------------------------|--|---|
| FARO<br>GAGE         | GAGE Standart | 1200             | ±0.024                         | 0.010+0.016L/1000<br><small>L-измеряемый размер в мм</small> |  |
|                      | GAGE Plus     | 1200             | ±0.012                         | 0.005+0.008L/1000<br><small>L-измеряемый размер в мм</small> |   |
| FARO<br>FUSION ARM   | Fusion 6      | 1800             | ±0.036                         | ±0.051   |  |
|                      | Fusion 8      | 2400             | ±0.043                         | ±0.061   |   |
|                      | Fusion 10     | 3000             | ±0.074                         | ±0.104   |   |
|                      | Fusion 12     | 3700             | ±0.104                         | ±0.147   |   |
| FARO<br>PLATINUM ARM | Platinum 6    | 1800             | ±0.020                         | ±0.029   |  |
|                      | Platinum 8    | 2400             | ±0.025                         | ±0.036   |   |
|                      | Platinum 10   | 3000             | ±0.043                         | ±0.061   |   |
|                      | Platinum 12   | 3700             | ±0.061                         | ±0.086   |   |
| FARO<br>QUANTUM ARM  | Quantum 6     | 1800             | ±0.016                         | ±0.023   |  |
|                      | Quantum 8     | 2400             | ±0.018                         | ±0.025   |   |
|                      | Quantum 10    | 3000             | ±0.032                         | ±0.046   |   |
|                      | Quantum 12    | 3700             | ±0.043                         | ±0.060   |   |

Данные методики основаны на стандартах ISO 10360-2 и ASME B 89.4.1 ( U 3)

\*\* Повторяемость на конусе - щуп КИМ помещают в коническое отверстие и замеряют отдельные точки поверхности конуса с небольшим поворотом колена "руки", затем данные анализируются и усредняются. Этот метод является общепризнанным для определения повторяемости мобильных КИМ типа манипулятор.

\*\*\* Погрешность линейных измерений - определяется с помощью сертифицированного инструмента «ball bar», который позволяет измерять отклонения пространственных координат точки в пределах всей рабочей зоны "руки". Этот тест наиболее точно определяет эксплуатационные качества во время практического применения КИМ FARO и рекомендуется для определения реальной точности оборудования.



## Измерение крупногабаритных объектов с помощью FARO LASER TRACKER



Следует отметить, что компания FARO Technologies Inc специально для измерений линейных размеров крупногабаритных изделий (от 0 до 110 метров), например, в авиационной промышленности и судостроении, предлагает прибор LaserTracker. Данный прибор имеет высокую точность измерения (угловая точность треккера 0,010мм + 0,0025 мм на каждый метр до объекта, точность интерферометра 0,002мм + 0,0004мм на каждый метр до объекта), при скорости снятия данных до 1000 точек/сек.

Принцип работы Laser Tracker заключается в отражении лазерного луча от специального призмного отражателя. Первоначально Laser Tracker ставится вблизи измеряемого объекта, причем установку можно производить на высоте до 15 метров от поверхности земли. Отражатель устанавливается на приборе для первоначального захвата луча лазера, далее оператор устанавливает отражатель на измеряемый объект. При этом Laser Tracker автоматически следит за целью и, при необходимости, оператор производит фиксацию текущих координат измеряемого объекта с помощью дистанционного пульта. Специальные датчики постоянно следят за состоянием окружающей среды и вносят корректировку в результаты измерений. Немаловажен тот факт, что Laser Tracker работает с тем же программным обеспечением и выполняет все те же операции, что и "руки" FARO. Следовательно, идеальной схемой является применение обоих приборов, когда крупногабаритные размеры контролируются с помощью Laser Tracker, а локальные особенности - с помощью "рук".

### Технические характеристики КИМ FARO Laser Tracker

Рабочая зона: от 0 м до 110 м  
 Рабочая зона по горизонту: +/-270°  
 Рабочая зона по вертикали: от +75° до -50°  
 Рабочий диапазон температур: от -15°C до +50°C  
 Общий вес головки Laser Tracker и контроллера: 23 кг

#### Повторяемость измерения точки (3D)

@2 метра - 0,022 мм  
 @20 метров - 0,085 мм  
 @55 метров - 0,209 мм

#### Угловые точностные характеристики

Угловое разрешение: 0,02 arcseconds  
 Угловая повторяемость 2 мкм + 2 мкм/м  
 Угловая точность 10 мкм + 2,5 мкм/м  
 Максимальная угловая скорость измерения: 180 гр/сек

#### Линейные точностные характеристики в режиме Интерферометр

Максимальная скорость измерения: до 10000 точек/сек  
 Разрешение: 0,158 мкм  
 Повторяемость: 1 мкм + 1 мкм/м  
 Точность: 2 мкм + 0,4 мкм/м  
 Максимальная радиальная скорость: 4 м/сек

#### Линейные точностные характеристики в режиме Agile ADM

Максимальная скорость измерения: до 10000 точек/сек  
 Разрешение: 0,5 мкм  
 Повторяемость: 7 мкм + 1 мкм/м  
 Точность: 8 мкм + 0,4 мкм/м  
 Максимальная радиальная скорость: не ограничена

### FARO Laser Line Probe V3

Компания FARO Technologies Inc. (США) представляет мобильную координатно-измерительную машину FARO Laser ScanArm, сочетающую в себе возможности контактного и бесконтактного метода сканирования и измерения изделий. Она открывает большие возможности для инспекции сложных криволинейных поверхностей путем сравнения полученного облака точек и CAD-модели. В отличие от других сканеров, в FARO Laser ScanArm контактный щуп и сканирующая головка могут работать поочередно, без необходимости проведения ремонта компонентов системы. Пользователь может измерять простые объекты и после этого инспектировать сложную поверхность в одной программе одной и той же координатно-измерительной машиной. Высокая скорость оцифровки (более 19.000 точек в секунду), автоматическая подстройка сканера под отражательную способность материала с помощью функции "Auto Material".



#### Точность FARO Laser Scan Arm (семиосевая FARO Arm + Laser Line Probe V3)

| Модель | Fusion    | Platinum  | Quantum   |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 1.8 м  | ±0,081 мм | ±0,061 мм | ±0,054 мм |
| 2.4 м  | ±0,086 мм | ±0,065 мм | ±0,055 мм |
| 3.0 м  | ±0,124 мм | ±0,087 мм | ±0,074 мм |
| 3.7 м  | ±0,159 мм | ±0,108 мм | ±0,086 мм |

Рабочий диапазон температур:  
от +10 до +40 °C

Температурный цикл: 3 °C/ 5 мин

Влажность: 95% без конденсата

#### Основные технические характеристики КИМ FARO Laser Line Probe V3

Эффективная ширина сканирования: от 34 до 60 мм. Скорость сбора данных: 30 кадров в секунду, 640 точек в кадре. Дистанция сканирования: от 95 до 180 мм. Вес сканирующей головки: 370 грамм.



Компания «ТЕСИС» является официальным представителем компании FARO Technologies Inc. в России и странах СНГ. Мы выполняем поставку, пусконаладочные работы, гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования и обучение специалистов.



ООО «ТЕСИС»  
 Россия, 127083 Москва, ул. Юннатов, дом 18, офис 705  
 Тел./факс: (495) 612-44-22, 612-42-62  
 Internet: www.tesis.com.ru E-mail: info@tesis.com.ru

# Мобильная координатно-измерительная машина FARO Laser Tracker ION

Функция Agile ADM® позволяет еще быстрее находить потерянный отражателем лазерный луч, что облегчает и ускоряет процесс измерения



Функция самокалибровки Self Comp автоматически настраивает Laser Tracker, обеспечивая максимальную точность измерений

Встроенные датчики измерения параметров окружающей среды и датчик уровня

Автоматическая компенсация перепадов температуры, давления и влажности, и коррекция результатов проводимых измерений

Может крепиться в любом положении, что очень удобно при измерении в ограниченном пространстве цеха



Многообразие отражателей, щупов и других аксессуаров позволяет решать самые разные задачи

Компания FARO Technologies Inc. в сентябре 2009 года выпустила новую координатно-измерительную машину Laser Tracker ION, которая использует лазерную технологию для точного измерения линейных и угловых размеров крупногабаритных деталей (до 110 м с одного установка), инструментов и механизмов. Данный прибор является модификацией трекера FARO предыдущей модели. Его главные отличия от своего предшественника - это улучшенная точность (на 27%) и увеличенная рабочая зона (на 36%).

Laser Tracker специально разработан для измерений линейных и угловых размеров в авиакосмической промышленности, судостроении, автомобильной промышленности, тяжелом машиностроении.

В конструкции нового трекера используются запатентованные технологии:

- Smart Warm-up - технология, сокращающая время настройки механизмов трекера к условиям окружающей среды вдвое по сравнению с предыдущими моделями FARO Laser Tracker. Данная функция запускается автоматически, при подключении трекера к электросети.

- Integrated Weather Station - встроенная метеостанция, позволяющая осуществить автоматическую компенсацию из-за влияния перепадов температуры окружающей среды, давления воздуха и влажности на точность измерений.

- aADM - Agile Absolute Distance Meter - новая система, позволяющая быстро находить потерянный отражателем лазерный луч без необходимости прерывать работу, что существенно облегчает и ускоряет процесс измерения.

## Основные технические характеристики КИМ FARO Laser Tracker ION

- Рабочая зона: от 0 м до 110 м (диаметр сферы)
- Рабочая зона по горизонту: +/-270°
- Рабочая зона по вертикали: от 75° до - 50°
- Габаритные размеры:  
Laser Tracker 280x554 мм
- Вес головки: 17,7 кг
- Габаритные размеры контроллера:  
282x180x280
- Вес контроллера MCU: 5,2 кг

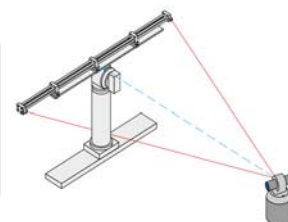
### Условия окружающей среды

- Рабочий диапазон температур: от -15°C до +50°C
- Влажность: от 0 до 95% без конденсата
- Высота над уровнем моря от -700м до 2450м

### Повторяемость измерений

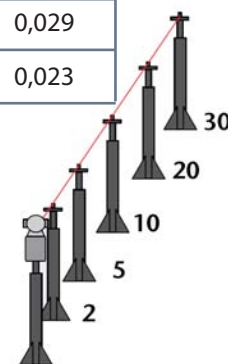
При измерении горизонтальной масштабной линейки :

|                         |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Измеряемая длина (м)    | 2     | 5     | 10    | 20    | 30    | 40    | 50    | 55    |
| Повторяемость aADM (мм) | 0,022 | 0,032 | 0,049 | 0,085 | 0,120 | 0,156 | 0,191 | 0,209 |
| Повторяемость IFM (мм)  | 0,021 | 0,032 | 0,049 | 0,085 | 0,120 | 0,156 | 0,191 | 0,209 |



При измерении линейно расположенных мишеней :

|                           |             |              |              |              |              |              |              |
|---------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Измеряемое расстояние (м) | от 2 до 5 м | от 2 до 10 м | от 2 до 20 м | от 2 до 30 м | от 2 до 40 м | от 2 до 50 м | от 2 до 55 м |
| Повторяемость aADM (мм)   | 0,009       | 0,011        | 0,015        | 0,019        | 0,023        | 0,027        | 0,029        |
| Повторяемость IFM (мм)    | 0,003       | 0,005        | 0,009        | 0,013        | 0,017        | 0,021        | 0,023        |



### Угловые точностные характеристики\*\*

- Угловая точность: 10мкм + 2,5мкм/м
- Максимальная угловая скорость: 180°/сек

### Линейные точностные характеристики в режиме Interferometer\*\*

- Максимальная скорость сбора: до 10000 точек/сек
- Разрешение: 0,158 мкм
- Точность: 2 мкм + 0,4 мкм/м
- Максимальная радиальная скорость: 4м/сек

### Линейные точностные характеристики в режиме Agile ADM\*\*

- Максимальная скорость сбора: до 10000 точек/сек
- Разрешение: 0,5 мкм
- Точность: 8 мкм + 0,4 мкм/м
- Максимальная радиальная скорость: не ограничена

\*\*Point to Point Typical Accuracy – Характерная повторяемость измерений от точки до точки является половиной от Максимальной Допустимой Ошибки (Maximum Permissible Error – MPE) без учета температурных колебаний. MPE и все характеристики повторяемости рассчитаны по методике стандарта ASME B89.4.19 - 2006

Компания «ТЕСИС» является официальным представителем компании FARO Technologies Inc. в России и странах СНГ. Мы выполняем поставку, пусконаладочные работы, обучение специалистов, гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования.



ООО «ТЕСИС»  
Россия, 127083 Москва, ул. Юннатов, дом 18, офис 705  
Тел./факс: (495) 612-44-22, 612-42-62  
Internet: www.tesis.com.ru E-mail: info@tesis.com.ru





Мобильная координатно-измерительная машина

# FARO Laser ScanArm V3



**NEW** — улучшены характеристики на 30%  
Новый Laser Line Probe V3 с улучшенной точностью на 30% (по сравнению с V2)

**NEW** — улучшено сканирование  
Сканирование темных и отражающих поверхностей без нанесения спец.покрытия

**NEW** — новый дизайн  
Laser Line Probe V3 теперь более, чем на 30% меньше и легче

**NEW** — Быстрее прогревается  
Теперь можно начать сканировать раньше в 2 раза

**Полная совместимость с 7-осевыми КИМ**

Нет необходимости во внешних проводах и устройствах

**NEW** — Беспроводное сканирование

Laser Line Probe совместима со всеми FaroArm со встроенным Bluetooth®

**NEW** — Эргономичная съемная рукоятка - обеспечивает удобность использования

Компания FARO Technologies Inc. (США) представляет мобильную координатно-измерительную машину FARO Laser ScanArm, сочетающую в себе возможности контактного и бесконтактного метода сканирования и измерения изделий. Она открывает большие возможности для инспекции сложных криволинейных поверхностей путем сравнения полученного облака точек и CAD-модели, сканирования и 3D-моделирования. Это стало возможным благодаря интеграции мобильной координатно-измерительной машины с семью степенями свободы и нового лазерного сканера.

В отличие от других сканеров, в FARO Laser ScanArm контактный щуп и сканирующая головка могут работать поочередно, без необходимости проведения ремонта компонентов системы. Пользователь может измерять простые объекты и после этого инспектировать сложную поверхность в одной программе одной и той же координатно-измерительной машиной.

Высокая скорость оцифровки (более 19.000 точек в секунду), автоматическая подстройка сканера под отражательную способность материала с помощью функции "Auto Material", полная совместимость всех компонентов системы делает FARO Laser ScanArm оптимальным решением для современного производства.

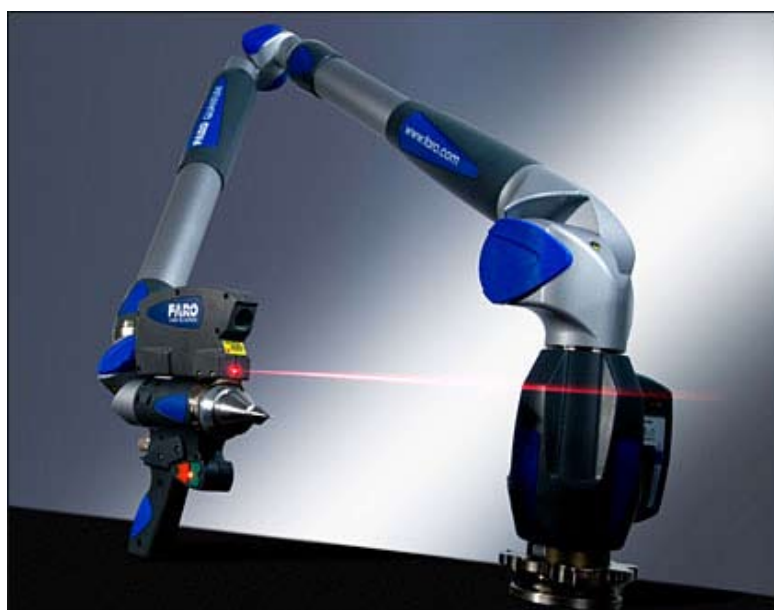
## Основные технические характеристики КИМ FARO Laser Line Probe V3

- Точность: 0,035 мм \*
- Эффективная ширина сканирования: от 34 до 60 мм
- Скорость сбора данных: 30 кадров в секунду, 640 точек в кадре, до 19200 точек в секунду
- Дистанция сканирования: от 95 до 180 мм
- Вес сканирующей головки: 370 грамм
- Компенсация перепадов температуры, стабильность оптических параметров, полная совместимость с любой 7-и осевой FARO Arm

\* без учета точности КИМ FARO Arm

### Точность FARO Laser Scan Arm (сканирование)

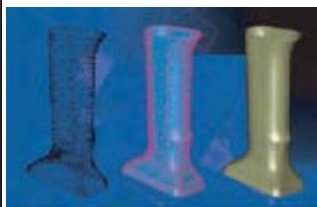
| Модель          | 1,2 м      | 1,8 м      | 2,4 м      | 3,0 м      | 3,7 м      |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Fusion</b>   |            | ± 0,081 мм | ± 0,086 мм | ± 0,124 мм | ± 0,159 мм |
| <b>Platinum</b> | ± 0,053 мм | ± 0,061 мм | ± 0,065 мм | ± 0,087 мм | ± 0,108 мм |
| <b>Quantum</b>  |            | ± 0,054 мм | ± 0,056 мм | ± 0,074 мм | ± 0,086 мм |



Сканирование



Контроль изготовления деталей



Обратный инжиниринг



Инспекция криволинейных поверхностей

Рабочий диапазон температур: от +10 до +40 °C  
 Температурный цикл: 3 °C/ 5 мин  
 Влажность: 95% без конденсата  
 Калибровка: постоянная  
 Защита: соответствует стандарту IP 64  
 Максимальная вибрация: от 55 до 2000 Гц (IEC 68-2-27)  
 Удар и сотрясение: 6 ms (IEC 68-2-27)  
 Электропотребление: 85-245 В, 50/60 Гц

Сертификация: соответствует CE  
 EN50081-1: 1991 Класс В  
 (радиактивность и проводимость)  
 EN50082-1: 1991 (ESD, RI, EFT)  
 IEC 801-2 (1991), 8 kV AC  
 IEC 801-3 (1984), 3 V/m  
 IEC 801-4 (1988), 0.5 kV Сигнальные линии  
 1 kV AC силовая линия

Компания «ТЕСИС» является официальным представителем компании FARO Technologies Inc. в России и странах СНГ. Мы выполняем поставку, пусконаладочные работы, обучение специалистов, гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования.



ООО «ТЕСИС»  
 Россия, 127083 Москва, ул. Юннатов, дом 18, офис 705  
 Тел./факс: (495) 612-44-22, 612-42-62  
 Internet: www.tesis.com.ru E-mail: info@tesis.com.ru





## Мобильные координатно-измерительные машины

# FARO Laser Scanner Focus 3D



### **Встроенный Li-Ion аккумулятор**

обеспечивает до 5 часов автономной работы и может заряжаться во время использования сканера

### **Простота использования**

сенсорный дисплей и интуитивно-понятный интерфейс позволяют управлять всеми функциями сканера

### **Интегрированная цветная камера**

позволяет создавать фотореалистичные 3D скан-изображения

### **Компактность и легкость**

имея размеры 24x20x10 см и вес 5.0 кг, Focus3D является самым маленьким, когда-либо созданным, 3D сканером

### **Автономность**

для работы не требуются какие-либо внешние устройства

### **Экономичность**

непривзойденное соотношение цена/качество - по сравнению с конкурентами

FARO Technologies Inc. представляет революционно новый высокоскоростной 3D сканер Laser ScannerFocus3D. Этот сканер предназначен для детального измерения и 3D документации. Новые технологии, использованные в Laser ScannerFocus3D, позволяют создать детализированное трехмерное изображение сложных объектов всего за несколько минут и передать форму и точные размеры любой сложности.

Многолетний опыт создания высокотехнологичного измерительного оборудования позволил компании FARO создать революционно простой лазерный сканер, сочетающий в себе интуитивно понятный интерфейс, не требующий специальных навыков работы и высокую точность измерений. Благодаря сенсорному экрану управлять сканером так же просто, как и цифровой камерой. Laser ScannerFocus3D оснащен интегрированной цветной камерой, которая позволяет получить результат сканирования в цвете. Современный процесс проектирования зачастую подразумевает создание трехмерного объекта, а скан или облако точек, получаемое как результат, служит для создания твердотелой модели.

Ультерапортативный дизайн сканера позволяет использовать его даже в самых тяжелых условиях без дополнительных устройств. С помощью Laser ScannerFocus3D предельно просто решаются задачи создания планов и схем заводов, конструкций, тоннелей, трубопроводов, а также для фиксации следов на месте катастроф и преступлений.

## Основные технические характеристики модулей сканера:

### Блок дальномера

**Максимальная дальность возможных измерений:** до 153,49 м

**Диапазон измерений для Focus3D-120:** 0.6 м - 120 м внутри/вне помещений с рассеянным светом, при коэффициенте отражения 90%

**Диапазон измерений для Focus3D-20:** 0.6 м - 20 м внутри/вне помещений с рассеянным светом, при коэффициенте отражения более 10%

**Скорость сбора данных:** 122,000/244,000/488,000/976,000 точек/сек

**Системная погрешность:** ± 2 мм на 10 и 25 метрах, каждая при коэффициенте отражения 10% и 90% соответственно

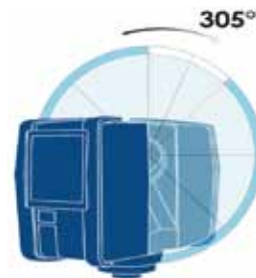
**Системные шумы:**

на 10 м - «сырые» данные: 0.6 мм при 90% отр. | 1.2 мм при 10% отр.

на 10 м - фильтр шумов: 0.3 мм при 90% отр. | 0.6 мм при 10% отр.

на 25 м - «сырые» данные: 0.95 мм при 90% отр. | 2.2 мм при 10% отр.

на 25 м - фильтр шумов: 0.5 мм при 90% отр. | 1.1 мм при 10% отр.



### Оптические характеристики

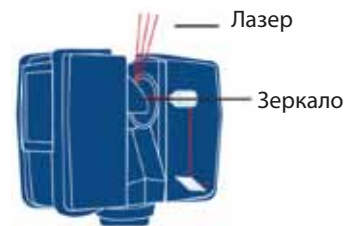
**Вертикальное поле зрения:** 305°

**Горизонтальное поле зрения:** 360°

**Вертикальный шаг:** 0.009° (40,960 3D пкс на 360°)

**Горизонтальный шаг:** 0.009° (40,960 3D пкс на 360°)

**Макс. верт. скорость сканирования:** 5,820 об/м или 97 Гц



### Управление данными

**Хранение данных:** SD, SDHC™, SDXC™; (32GB-в компл.)

**Управление сканером:** сенсорный экран

### Общие данные

**Напряжение питания:** 19 В (внешний источник), 14.4 В (аккумулятор)

**Потребляемая мощность:** 40 и 80 Ватт соответственно (при зарядке)

**Время работы аккумулятора:** до 5 часов

**Рабочий диапазон температур:** от +5°C до +40°C

**Влажность:** без конденсата

**Разъем кабеля:** расположен в основании сканера

**Вес:** 5.0 кг

**Размеры:** 24x20x10 см

**Рекомендуемая калибровка:** ежегодно

**Парралакс:** отсутствует

**Датчик отклонения по двум осям:**

Точность 0.015°; Диапазон ±5°



### Лазер (оптический излучатель)

**Мощность лазера:** 20 мВатт (Класс 3R)

**Длина волны:** 905 нм

**Расхождение луча:** типичное 0.16 мрад (0.009°)

**Диаметр луча на выходе:** 3,8 мм, круг

**Управление сканером:** сенсорный экран

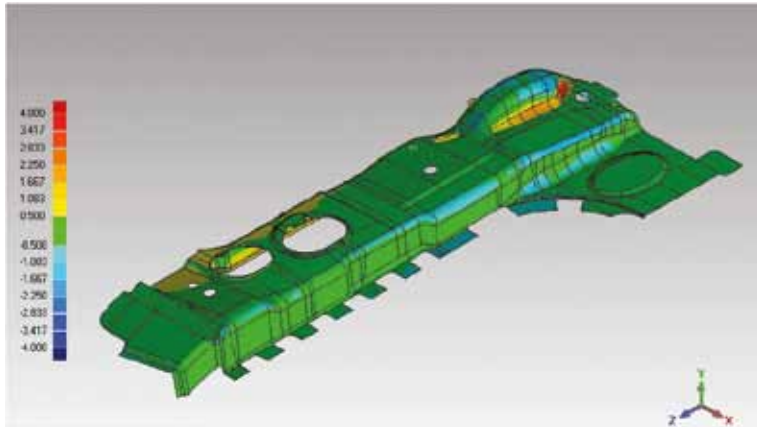


Компания «ТЕСИС» является официальным представителем компании FARO Technologies Inc. в России и странах СНГ. Мы выполняем поставку, пусконаладочные работы, обучение специалистов, гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования.



# Geomagic

## STUDIO QUALIFY WRAP



Компания **Geomagic** - ведущий разработчик программного обеспечения для трехмерного цифрового моделирования физических объектов. Разработанные компанией технологии, ускоряющие конструирование, обратный инжиниринг и контроль качества деталей и готовых изделий, защищены шестью патентами и отмечены многочисленными наградами.

**Geomagic Studio** - программное обеспечение для трехмерного обратного инжиниринга. Geomagic Studio - лучшая из имеющихся на рынке программ для преобразования данных трехмерного сканирования и полигональной сетки в точные трехмерные поверхностные цифровые модели для прямого и обратного инжиниринга, быстрого макетирования и анализа. Будучи самым быстрым приложением для преобразования данных трехмерного сканирования в параметрические модели для автоматизированного проектирования, Geomagic Studio обладает богатыми возможностями и революционизирует моделирование цифровых объектов и производственный процесс. В программе реализована возможность объединения нескольких облаков точек в одно. Geomagic Studio имеет большое количество инструментов для очистки массива данных от «шумов», уменьшения количества точек путем прореживания и упорядочивания с учетом кривизны.

### Отличительные особенности:

- Быстрое автоматическое построение точной полигональной сетки, поверхностей NURBS и параметрических моделей для автоматизированного проектирования;

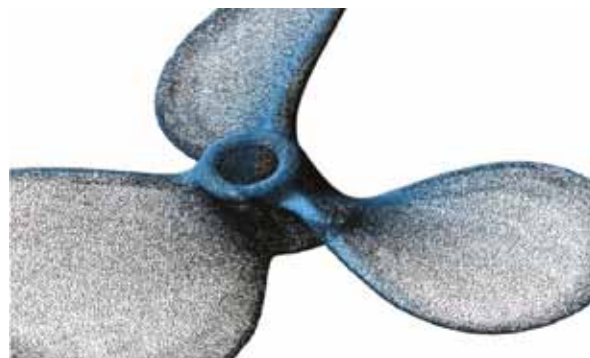
- Создание и модификация сложных трехмерных полигональных данных из плотного облака точек;

- Интеграция с основными системами трехмерного автоматизированного проектирования механических устройств, а также экспорт в стандартные форматы: STL, OBJ, VRML, DXF, PLY, 3DS, PDF;

- Поддержка широкого спектра стандартных сканеров;

- Современный пользовательский интерфейс;

- Возможность автоматизации процессов с помощью шаблонов и макрокоманд, а также написание собственных программных модулей на языках Visual Basic C, C++ или Java.





**Geomagic Qualify** - программное обеспечение для трехмерного контроля качества. Geomagic Qualify является последним словом в быстром и точном графическом сравнении изготовленных деталей с цифровыми референциальными моделями при контроле опытного образца, производственном контроле и контроле качества продукции поставщиков. Обладая лучшими в своем классе возможностями по документированию, модуль отчетов Geomagic Qualify позволит вам составлять отчеты о контроле и адаптировать их в соответствии с требованиями вашей организации. Пользуясь мощными возможностями Geomagic Qualify появилась возможность повысить эффективность производства, сократив время контроля продукции до минимума за счет использования точных трехмерных данных.

**Отличительные особенности:**

- Быстрое сравнение данных сканирования с компьютерными моделями или с усредненными данными нескольких сканированных моделей.
- Визуализация отклонений стандартных или пользовательских моделей посредством цветовой кодировки.
- Мгновенный анализ двумерных и трехмерных проекций, геометрических характеристик, сравнение размеров, анализ посадки, контуров и толщины стенок.
- Позиционирование турбинных лопаток, анализ внешней и внутренней геометрии лопатки, анализ закрутки и т. д. (только если дополнительно установлен модуль анализа турбинных лопаток)
- Создание широкого спектра стандартных и пользовательских отчетов, включая трехмерные документы в формате PDF.
- Поддержка широкого спектра стандартных сканеров.

**Geomagic Wrap** позволяет преобразовывать данные облака точек в трехмерную полигональную сетку для использования в производстве, конструировании и анализе.

Обладая весьма конкурентоспособным соотношением цены и возможностей и используя продвинутые методы обработки сложных данных облака точек, Geomagic Wrap совершит революцию в цифровом проектировании и производстве.

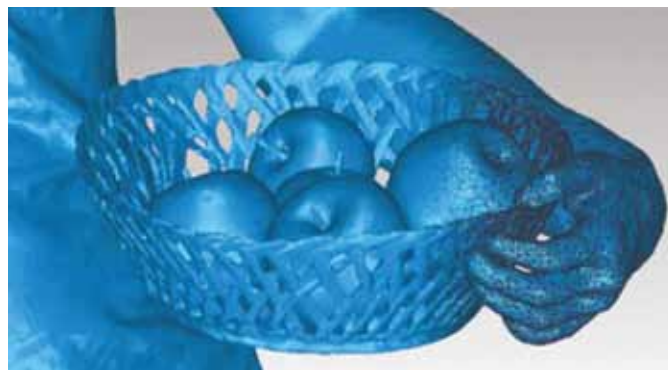
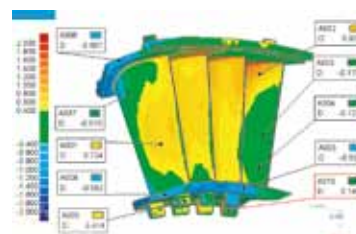
**Отличительные особенности:**

- Быстрое автоматическое построение точных трехмерных полигональных моделей по данным облака точек и сканирования.

**Процесс контроля турбинной лопатки**



**Выравнивание**



## Лазерные сканеры для бесконтактного съема информации

# Kreon ZEPHYR



Для упрощения процесса контроля сложноконтурных изделий, а также для сканирования и обратного инжиниринга, рекомендуется применение совместно с координатно-измерительными машинами FARO бесконтактных лазерных сканеров фирмы Kreon Technologies (Франция), дающих точность до  $\pm 0,015$  мм. Комплексное использование данного оборудования существенно упрощает процесс измерений. Например, для сканирования турбинной лопатки с помощью КИМ FARO необходимо затратить около 3-4 часов, применение FARO совместно со сканером Kreon позволяет сократить время снятия данных до 20-30 минут, при этом увеличивается точность и устраняется возможность повреждения детали во время измерений.

Принцип работы лазерного сканера следующий: он крепится вместо контактного щупа и подключается к КИМ мобильного или стационарного типа, либо к станку с числовым программным управлением (ЧПУ). Внутри сканера располагается цифровая видеокамера и диодный лазерный излучатель, расположенные под

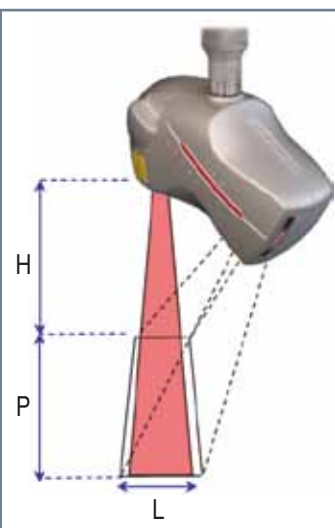
углом друг к другу. Лазер формирует на поверхности изделия строку, которая фиксируется на матрице камеры в виде кривой, состоящей из точек с максимальной интенсивностью свечения. Из них формируется облако, которое может быть экспортировано в форматы: IGS, VDA, DXF, STL, WRL, CBK, CWK, GRK, ASC, BMP.

Если стоит задача контроля качества изготовления изделия, то облако точек загружается вместе с CAD-моделью отсканированного изделия в специализированное программное обеспечение. Далее выполняется их совмещение, необходимые замеры и составляется отчет. При необходимости проведения обратного инжиниринга на основе полученного облака точек в специальном программном пакете строится полигональная или состоящая из криволинейных поверхностей модель, которая затем экспортируется в CAD-систему для дальнейшей проработки.

Лазерный сенсор Kreon можно использовать совместно с КИМ, как мобильными, так и стационарными, а также со станками с ЧПУ, различных фирм производителей, таких как: **FARO, BROWN&SHARP, RENAULT SEIV, ROMER CIMCORE, ZEISS, MORA, ZETT MESS, GARDA, SCS, DEA, COORD, TOKIO BOEKI, SHEFFIELD, CMA, WENZEL, TRI-MEASURE, MAZAK, FANUC, JOBS, FIDIA, HEIDENHAIN, FORESTLINE, GAMBIN, BRIDGEPORT, CMS, DYNAPATH, ZAYER, DECKEL MAHO** и многих других.

### Технические характеристики лазерных сканеров Kreon ZEPHYR

|                                     | ZEPHYR KZ25                      | ZEPHYR KZ50 | ZEPHYR KZ100 |
|-------------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------|
| Н, мм                               | 120                              | 100         | 80           |
| Р, мм                               | 50                               | 107         | 150          |
| Л, мм                               | 25                               | 50          | 100          |
| Скорость сбора данных               | 34 кадра/сек, до 30000 точек/сек |             |              |
| Количество строчек лазера в секунду | 60                               | 60          | 60           |
| Точность, мм                        | $\pm 0,015$                      | $\pm 0,025$ | $\pm 0,05$   |
| Разрешение сенсора, мм              | 0,005                            | 0,01        | 0,02         |
| Линейное разрешение, мм             | 0,03                             | 0,06        | 0,12         |
| Тип лазера                          | Диодный, с модуляцией сигнала    |             |              |
| Класс лазера                        | II                               | II          | IIIA         |
| Длина волны, нм                     | 675                              | 675         | 675          |
| Максимальная мощность, мВатт        | 3,7                              | 3,7         | 6,5          |
| Масса, кг                           | 0,4                              | 0,4         | 0,4          |
| Габаритные размеры (Д,Ш,В), мм      | 150x55x70                        | 150x55x70   | 150x55x70    |



Температурная компенсация и интеграция со щупами Renishaw

Сертификат Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии об утверждении типа средств измерений на сканеры лазерные измерительные Kreon ZEPHYR KZ25, KZ50, KZ100

## Технические характеристики сканера Kreon SOLANO

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Повторяемость, мкм               | 25      |
| Точность, мкм                    | 40      |
| Дистанция до объекта, мм         | 100     |
| Длина лазерной линии, мм         | 100-200 |
| Скорость сканирования, точек/сек | 40000   |
| Вес, кг                          | <0,4    |



## Технические характеристики сканера Kreon Aquilon

|                                 |                               |  |
|---------------------------------|-------------------------------|--|
| Дистанция до объекта Н, мм      | 60                            |  |
| Длина строки лазера L, мм       | 50                            |  |
| Глубина зоны сканирования Р, мм | 75                            |  |
| Скорость сбора данных           | До 1 миллиона точек в секунду |  |
| Точность, мм                    | ±0,005                        |  |
| Разрешение сенсора, мм          | 0,002                         |  |
| Линейное разрешение, мм         | 0,03                          |  |
| Класс лазера                    | II                            |  |
| Количество камер                | 2                             |  |
| Масса, кг                       | 0,56                          |  |
| Габаритные размеры (Д,Ш,В), мм  | 205x70x95                     |  |

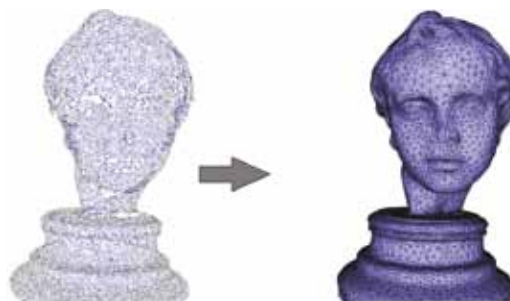
## Программное обеспечение для лазерных сканеров KREON

В комплект поставки сканера Kreon входит программное обеспечение (ПО) **Polygonia**, которое позволяет производить весь комплекс работ по сканированию изделий и подготовке результатов для передачи в различные CAD-системы. Для решения задач связанных с обратным инжинирингом, инспекцией, прототипированием и т.д.

Для углубленной обработки данных после сканирования используют различное ПО в зависимости от поставленных задач. Наиболее часто используется ПО **Geomagic**, разработанное компанией Geomagic Inc. (США), предназначается для преобразования облака точек, полученных при сканировании физических объектов в полигональную модель или криволинейные поверхности, пригодные для различных инженерных приложений. Так же существует возможность контроля и анализа качества изготовления изделий.

## Области применения лазерных сканеров Kreon

- Обратный инжиниринг;
- Медицина;
- Контроль линейных и угловых размеров;
- Инспекция криволинейных поверхностей;
- Анимация;
- Быстрое создание прототипов и т.д.



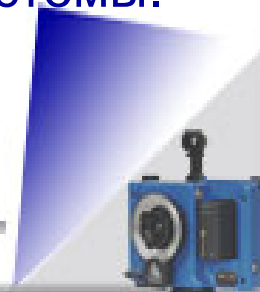
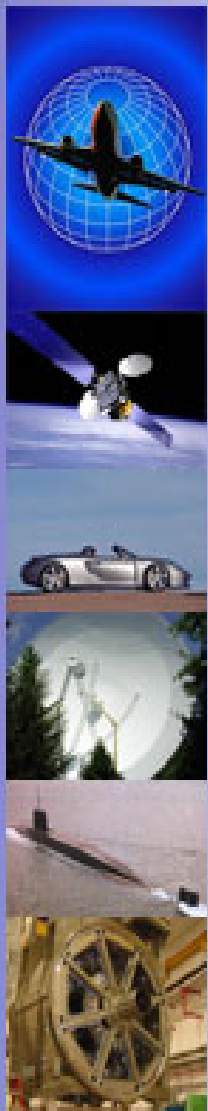
Компания «ТЕСИС» является эксклюзивным представителем компании Kreon Technologies в России и странах СНГ. Мы выполняем поставку, пусконаладочные работы, обучение специалистов, гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования.





Geodetic Systems Inc.  
Мельбурн, Флорида

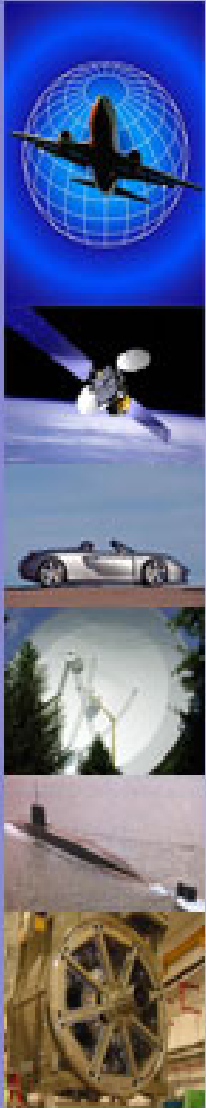
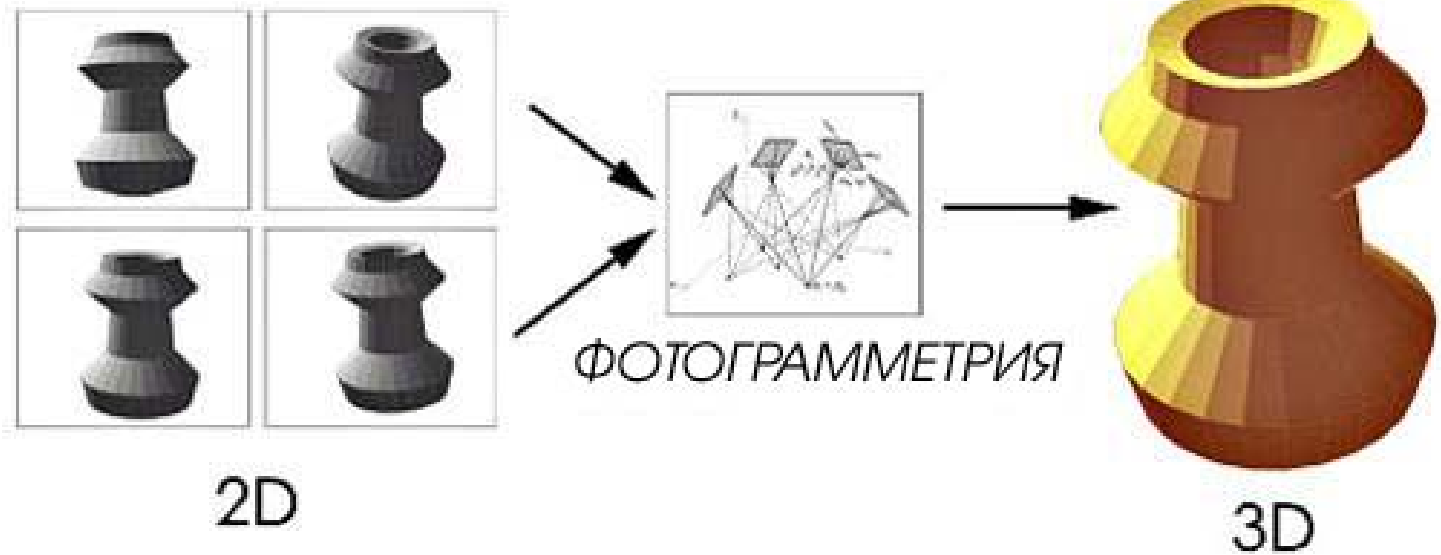
- Мировой лидер в промышленной фотограмметрии
  - В промышленности с 1968
- Система **STARS** создана в 1985 (киноплёночная основа)
  - Фотограмметрическая система на киноплёночной основе
  - 50 систем по всему миру
- Система **V-STARS** создана в 1994 (Видеограмметрия)
  - Сейчас используется седьмое поколение системы.
  - Более **500 INCA** камер в промышленности.



# V-STARS

## Фотограмметрия

Технология V-STARS даёт нам возможность получать 3D-координаты (x,y,z) из фотографий



# V-STARS

## Фотограмметрия

Набор фотографий позволяет нам создать 3D деталь

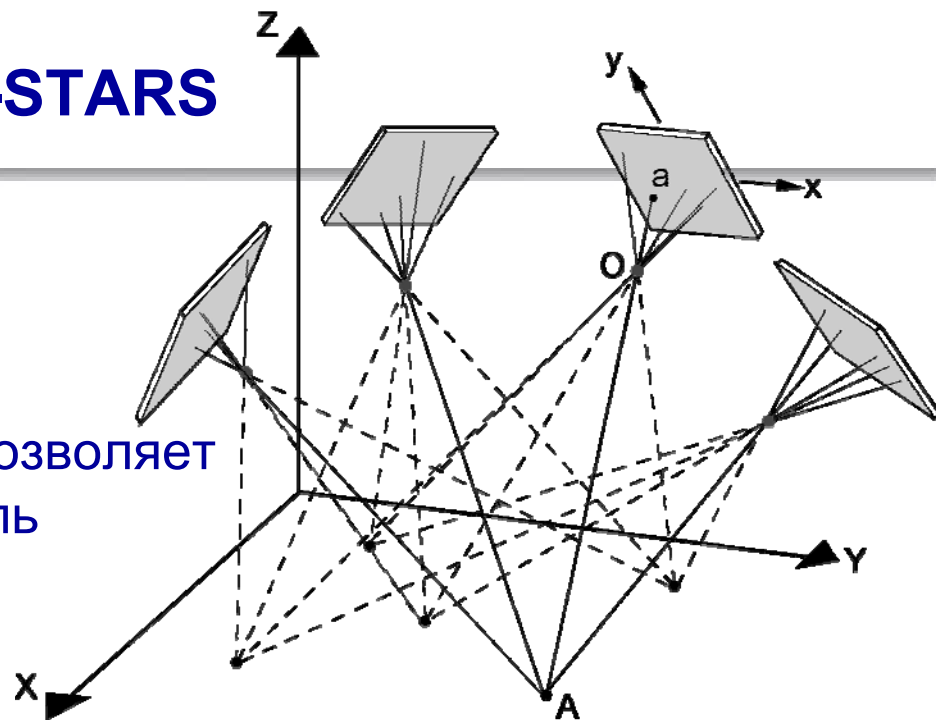
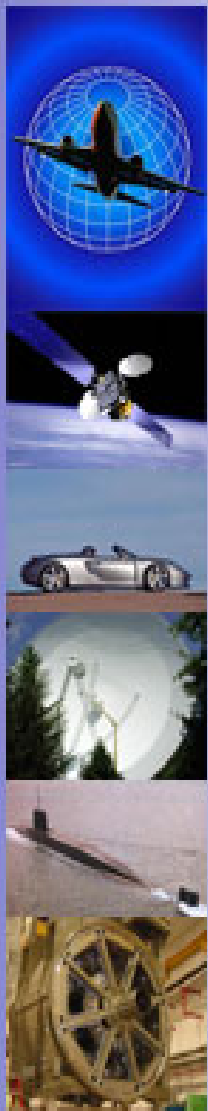


Figure 1: Single- and Multiple-Point Triangulation



Одноточечная триангуляция

Многоточечная триангуляция

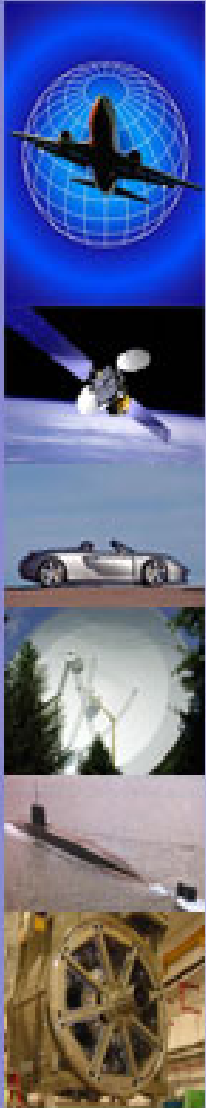




# V-STARS

## ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

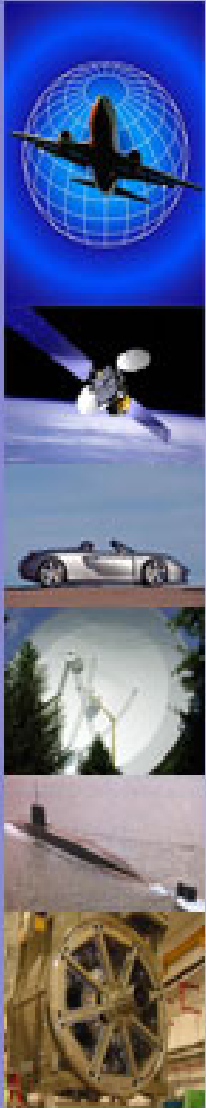
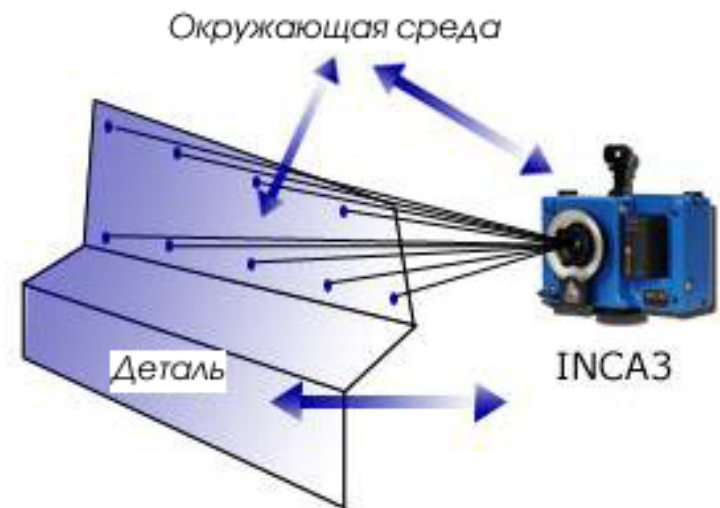
- Наилучшая точность на рынке
- Мобильность (Камера INCA3 весит 2 кг., в комплекте карта памяти и аккумулятор)
- Бесконтактный метод измерения
- Измерение деталей практически любой сложности
- Сохраняет свои характеристики при нестабильных условиях (температура, вибрация, и т.д.). Нет необходимости в стабилизации.
- Не нужно прогревать
- Нет ограничений на размер измеряемого объекта (« от малых до огромных »).



# V-STARs

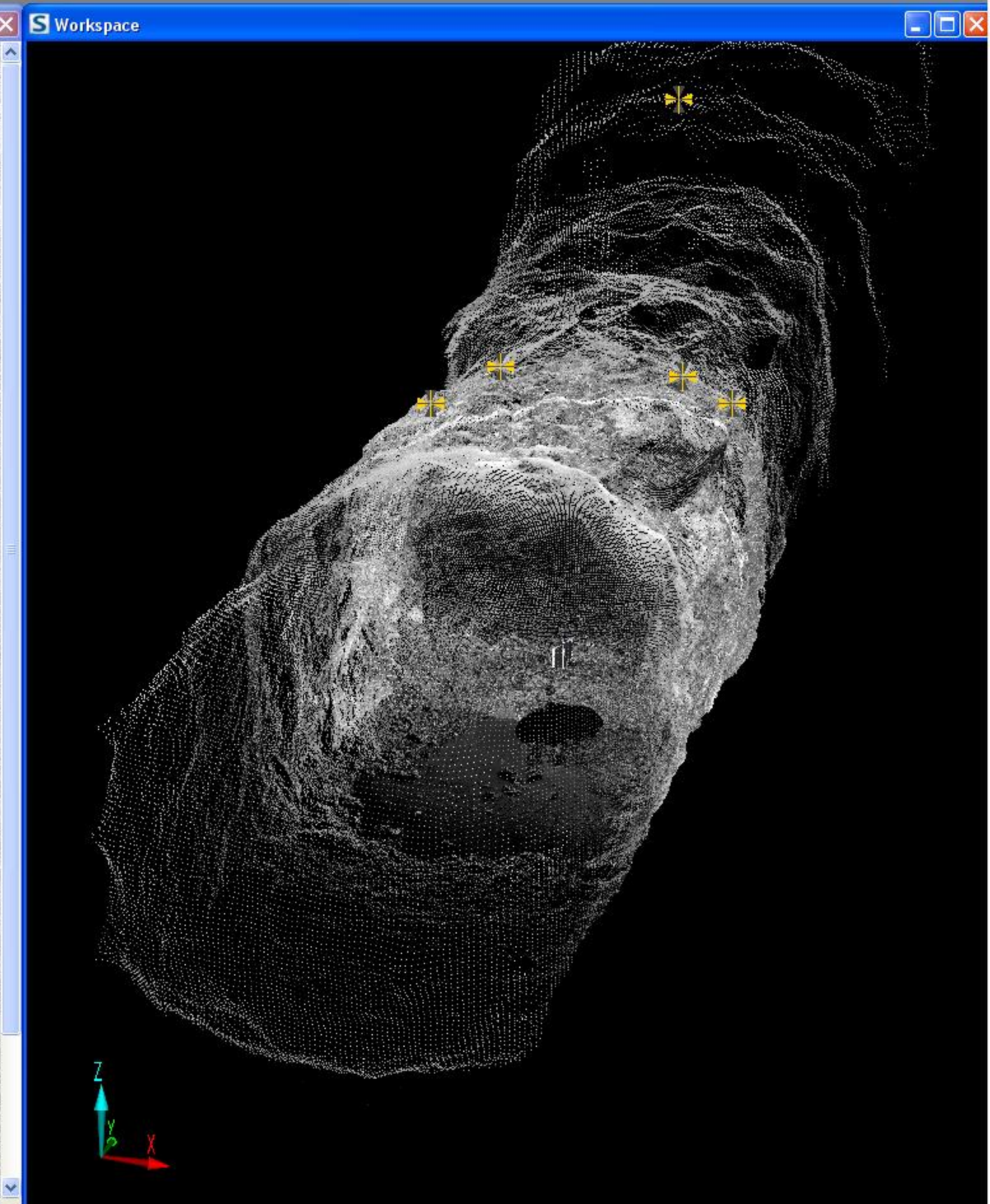
## ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

- **V-STARs** самая точная и самая компактная фотограмметрическая система, пригодна для любых измерений, имеет наилучшие механические и оптические характеристики. Может измерять объекты **любой величины, сложности и в любой окружающей среде.**





- Workspace
- Scans
  - FARO\_Scan\_wwerttydffhhhg784
    - Pictures
    - A01
    - A02
    - A03
    - A04
    - A05
- Models





Workspace

- Scans
  - FARO\_Scan\_wwerttydffhhhg784
    - Pictures
    - A01
    - A02
    - A03
    - A04
    - A05
  - Models

cor.cor - Блокнот

| A01 | 3,53 | 8,05  | 4,58 |
|-----|------|-------|------|
| A02 | 4,12 | 8,1   | 4,98 |
| A03 | 5,64 | 8,32  | 5    |
| A04 | 5,98 | 8,64  | 4,65 |
| A05 | 3,87 | 14,28 | 4,9  |

Import Scan Data

Папка: MUSDR

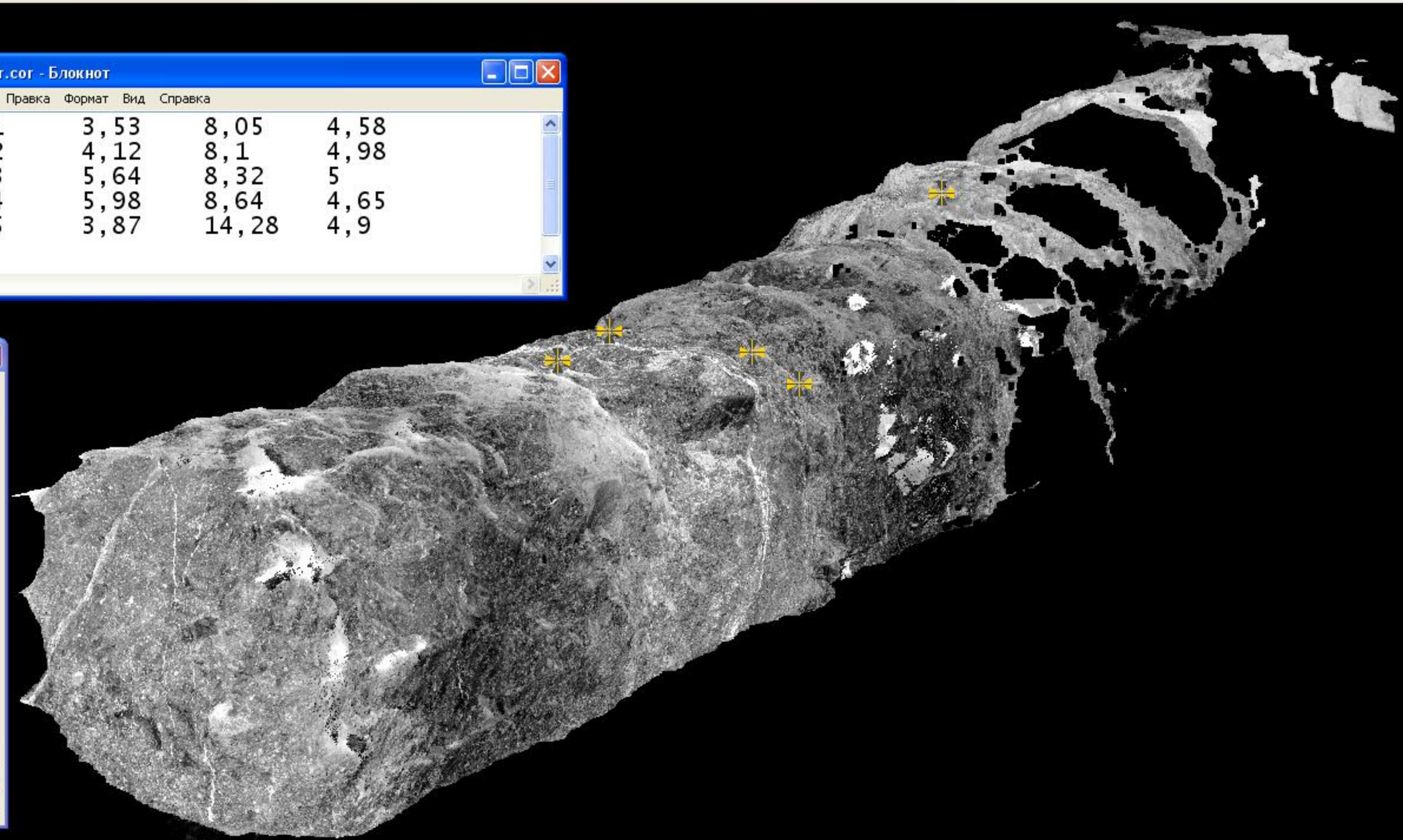
cor.cor

Имя файла: cor.cor

Тип файлов: Surveyed Points (\*.cor;\*.csv)

Открыть

Отмена



Ready

View: 323° -20° w: 18° Pos: 31.26 -42.18 18.83 Loading Done Detail: 100% Subsample: 1 Pts: 29M



Главная Аннотации Вид Вывод

Список конфигураций видовых экранов Создать  
 Создать многоугольный Подрезать  
 Именованные Соединить

Инструментальные палитры  
 Свойства  
 Диспетчер подшивок

Обозреватель материалов  
 Редактор материалов  
 Визуальные стили

Переключить окна  
 Сверху вниз  
 Слева направо  
 Каскадом

Пользовательский интерфейс  
 Панели инструментов

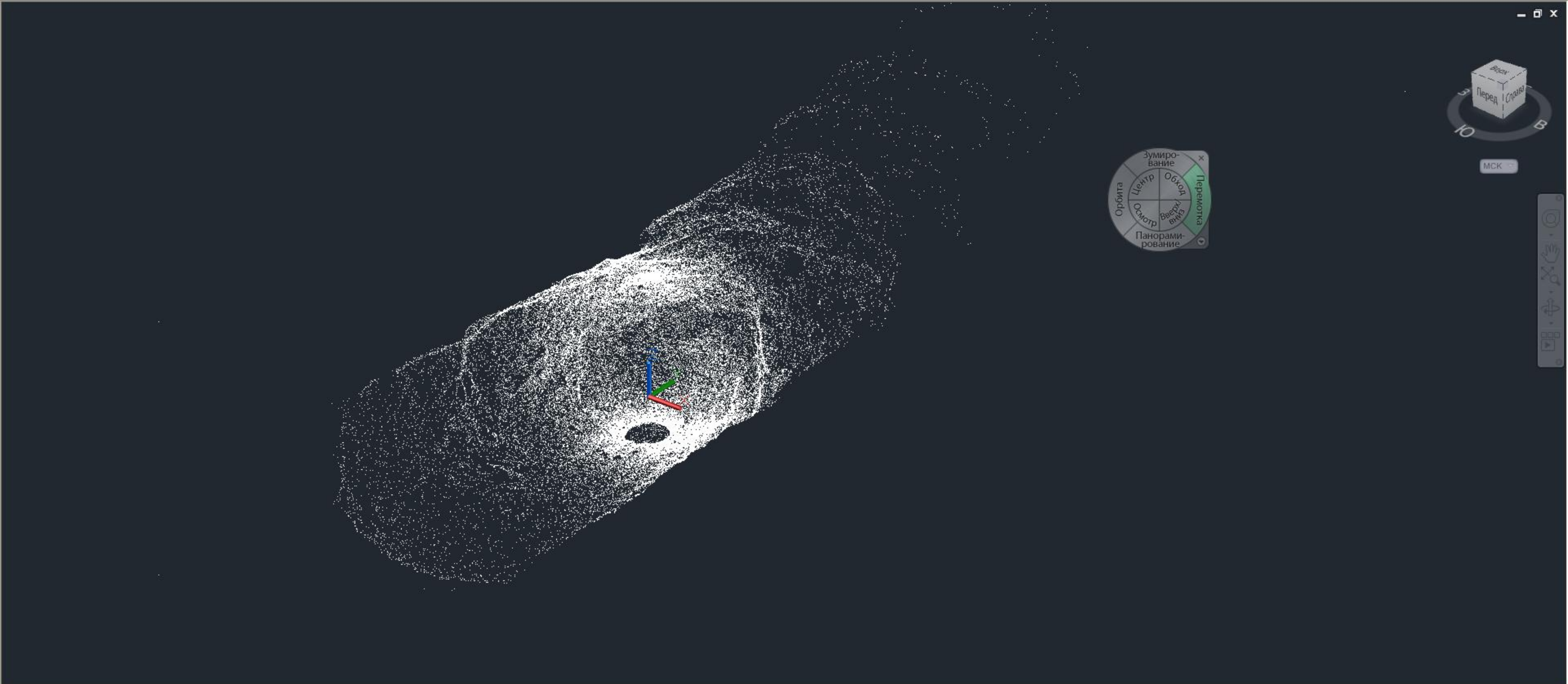
Панорамирование  
 Орбита  
 Границы

Сверху  
 Снизу  
 Слева

2D каркас  
 Непрозрачность 60

Видовые экраны Палитры Окна Навигация Виды Координаты Визуальные стили

Иконки быстрого запуска: Save, Print, Plot, View, Home, Undo, Redo, Copy, Paste, etc.



ESC или ENTER для выхода.

Нажмите правую кнопку для вызова контекстного меню, либо ESC или ENTER для выхода.