

***Инновационные технологии  
в электронных тахеометрах  
Topcon-Sokkia***

## *Sokkia*



## *Topcon*



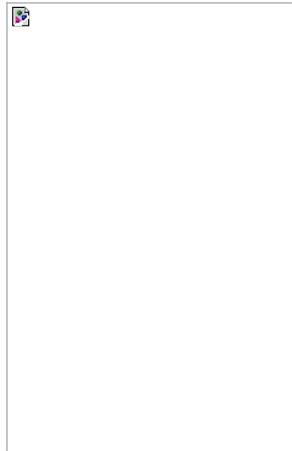
**Большой выбор современных тахеометров**

# Электронные тахеометры SOKKIA

CX



FX



SX



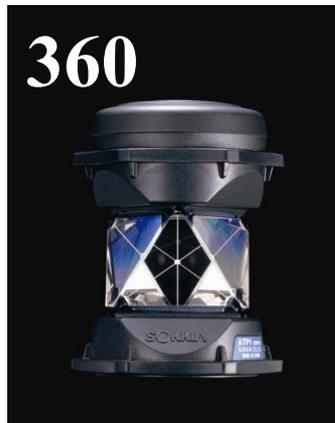
NET



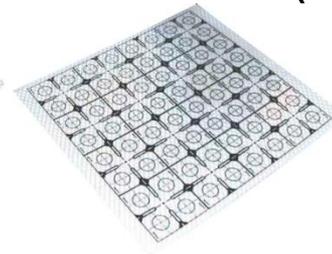
GyroX



# Тахеометры Sokkia – отражатели



$\pm(2+2\text{ppm}\times D)\text{мм}$

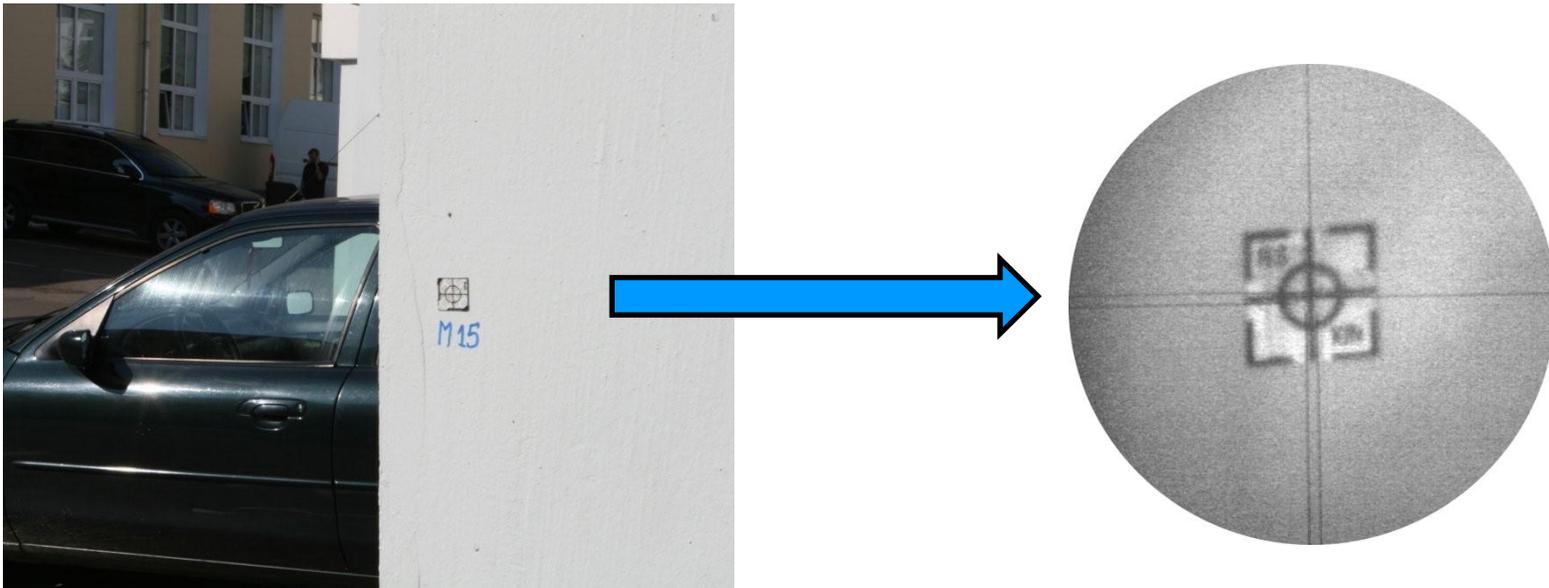


$\pm(3+2\text{ppm}\times D)\text{мм}$



$\pm(0,5+1\text{ppm}\times D)\text{мм}$   
(NET 05)

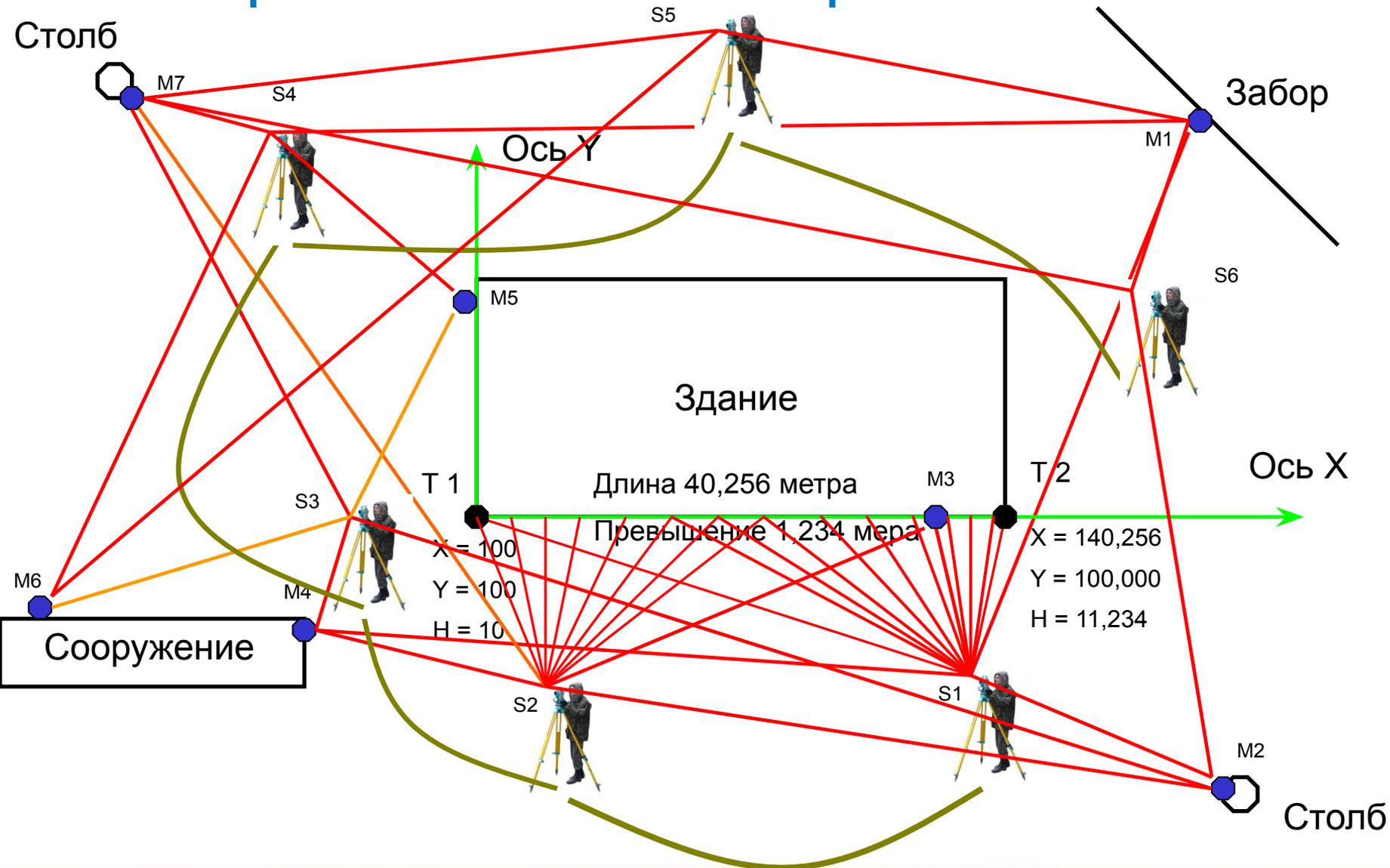
## Тахеометры Sokkia – пленочные отражатели



### Основные преимущества:

- Простота в использовании
- Высокая точность наведения и выполнения измерений
- Исключение ряда ошибок при проведении полевых работ

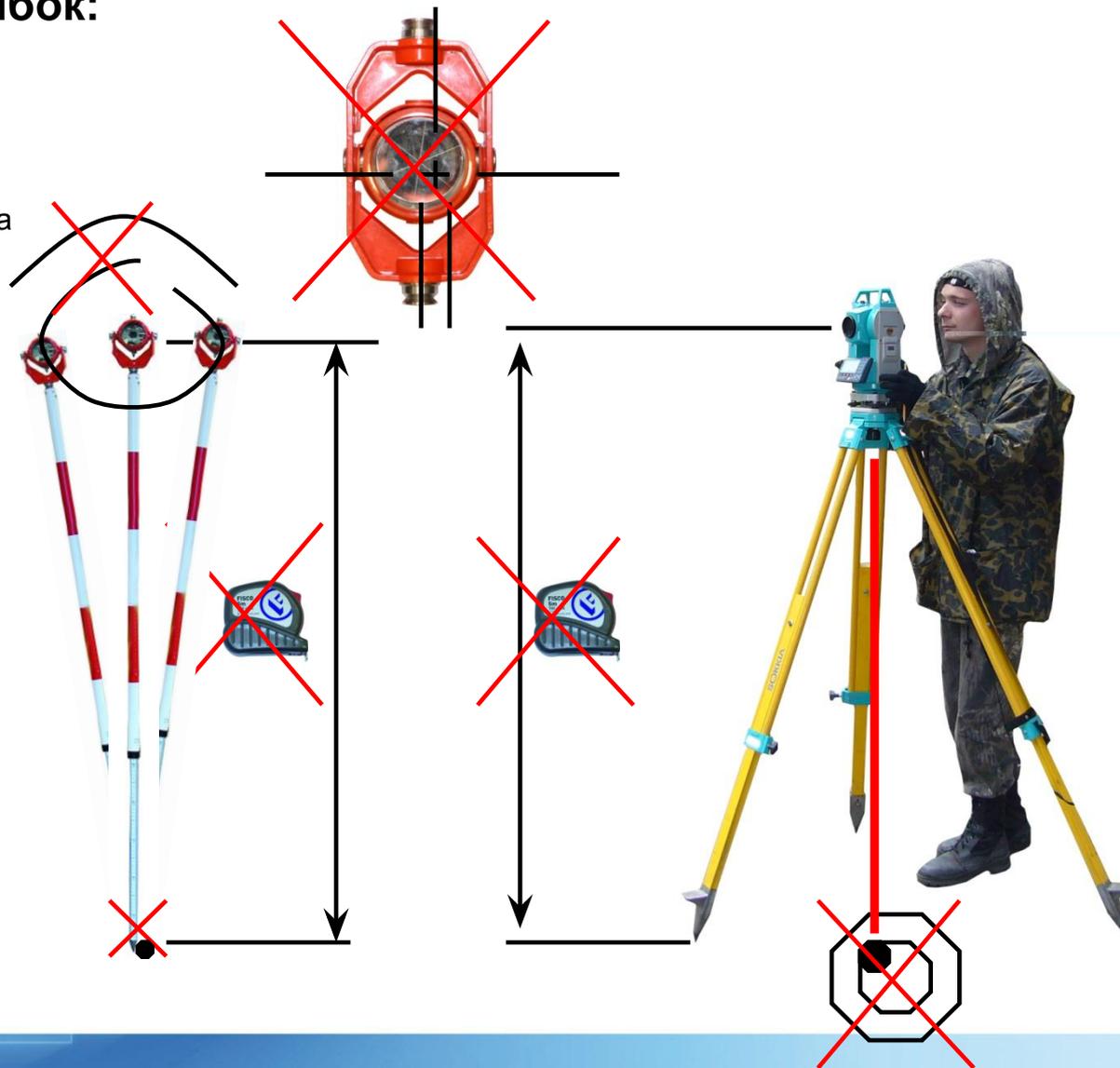
# Тахеометры Sokkia – пленочные отражатели



# Тахеометры Sokkia – пленочные отражатели

## Исключение ряда ошибок:

- Центрирование тахеометра
- Определение высоты инструмента
- Установка вехи над точкой ориентирования
- Определение высоты вехи
- Вертикальность вехи
- Наведение на центр отражателя

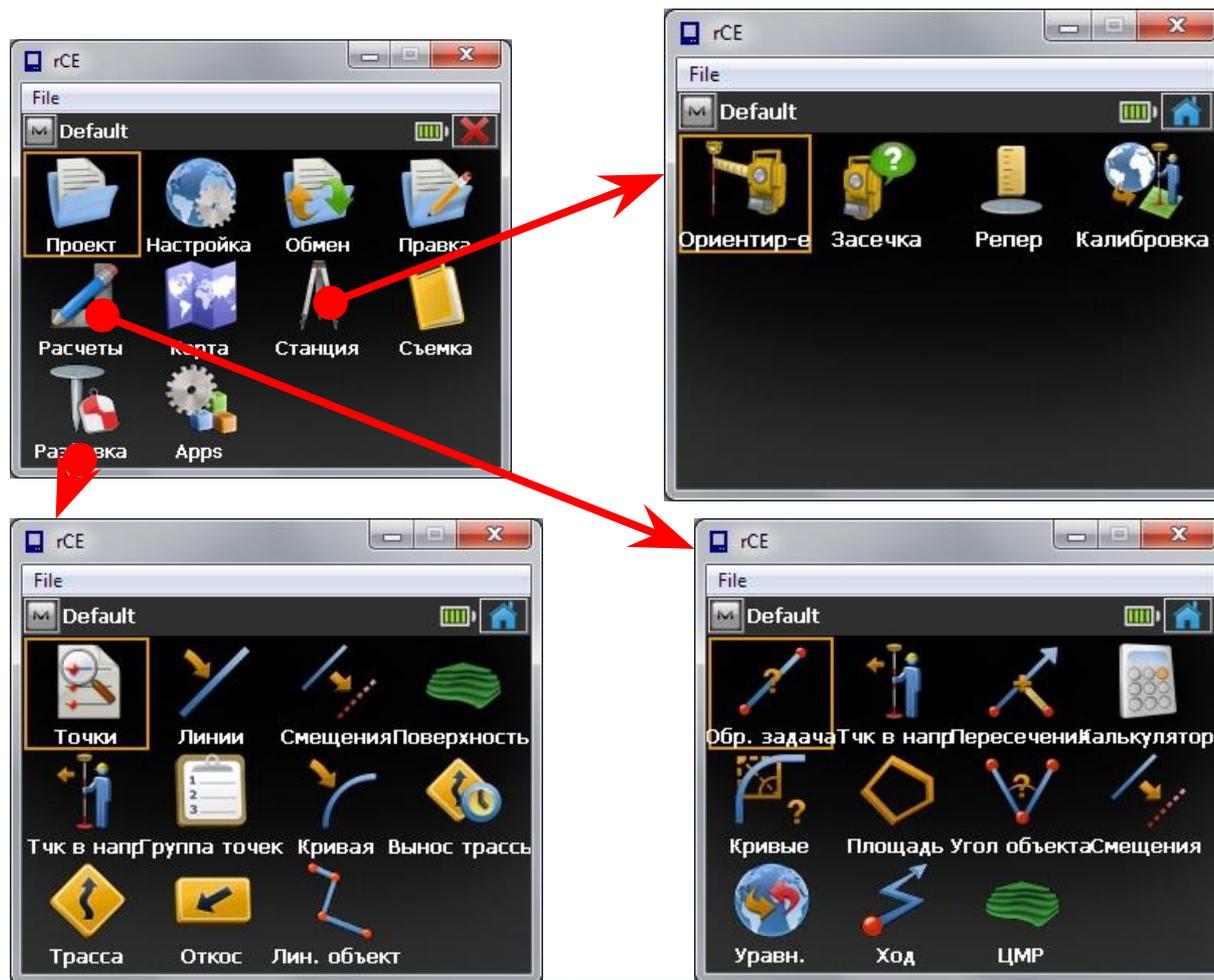


## Не исключаются:

- Визирование на центр марки
- Снятие отсчетов (измерений)

# Электронный тахеометр Sokkia FX и SX

## Программное обеспечение MAGNET Field On Board



**Комплект  
оборудования  
роботизированного  
тахеометра SX**

## Электронный тахеометр Sokkia NET05X

### Отличительные особенности:

- Угловая точность 0,5"
- Использование запатентованной технологии независимой калибровки угломерной системы (IACS)
- Точность измерений
  - 0,8 мм + 1ppm по призме (до 3500 м)
  - 0,5 мм + 1ppm на отражающие мишени (до 200 м)
  - 1,0 мм + 1ppm без отражателя (до 100 м)
- Функция лазерного целеуказателя
- Связь Bluetooth® (Class 1) до 200 м
- Опционально пульт дистанционного управления



## Электронный тахеометр Sokkia NET05AX

### Отличительные особенности:

- Угловая точность 0,5"
- Использование запатентованной технологии независимой калибровки угломерной системы (IACS)
- Точность измерений
  - 0,8 мм + 1ppm по призме (до 3500 м)
  - 0,5 мм + 1ppm на отражающие мишени (до 200 м)
  - 1,0 мм + 1ppm без отражателя (до 40 м)
- Запатентованная функция автонаведения для мониторинга целей (до 1000 м по одной призме)
- Функция автослежения (90 км/ч на 100 м)
- Связь Bluetooth® (Class 1) до 300 м



# Измерительная высокоточная система MonMoS

## Составные части системы MonMoS



Высокоточный  
электронный  
тахеометр



Полевой контроллер



Отражательные аксессуары

## Программное обеспечение:

- полевое – ПО 3-Dim Observer
- офисное – ПО 3-Dim Software



## Гиостанция GYROX (Sokkia)

### Отличительные особенности:

- Угловая точность гироблока 15"
- На базе роботизированного тахеометра серии SRX
- Автоматические измерения точек реверсии с использованием встроенного фотоэлемента
- Увеличение скорости производства работ
- Русифицированное программное обеспечение для работы с гироблоком



# Электронные тахеометры Topcon

ES

OS

PS

QS

IS-3



## Электронный тахеометр Topcon Imaging Station

### Отличительные особенности:

- Наличие 2-х цифровых камер
- Все функции роботизированного тахеометра
- Функция сканирования
- Дистанционное управление с ПК с помощью программы ImageMaster
- Использование в различных приложениях



## Основные особенности Imaging Station

Программное обеспечение  
TopSURV on Board и  
Image Master для IS в  
комплекте

Автофокус для получения  
резкого изображения

Сканирование по  
характерным точкам.  
Автоматическое  
определение по  
фотоизображению,  
добавление вручную  
(УНИКАЛЬНО)

Выбор области  
сканирования различными  
способами  
(УНИКАЛЬНО)

П.О. русифицировано



Две фотокамеры  
1,3 Мпикс.  
Угол поля зрения 33° и 1°  
(УНИКАЛЬНО)

Wi-Fi модуль для  
управления с ноутбука и  
полевого контроллера по  
видео изображению

Дальность  
безотражательного режима  
измерения 2000 метров

Функция сканирования по  
сетке:  
20 точек в секунду на  
расстояние до 150 м.  
(УНИКАЛЬНО)  
Сканирование на  
расстояние до 1200 м.

# Электронный тахеометр Topcon Imaging Station

Непрерывное изображение 15 кадров в секунду

Microsoft  
**Windows CE.net**

Место расположения карты памяти формата CF

USB и mini USB порты



Цветной сенсорный экран

Полноклавишная клавиатура с подсветкой

Измерения с использованием  
встроенных фотокамер

Широкоформатная камера 4x



Оптическая  
коаксиальная  
камера 30x



Фотографии выводятся на экран

Важная  
точка

Широкоформатная (обзорная)



ведём на эту цель



Вид через  
объектив 30x

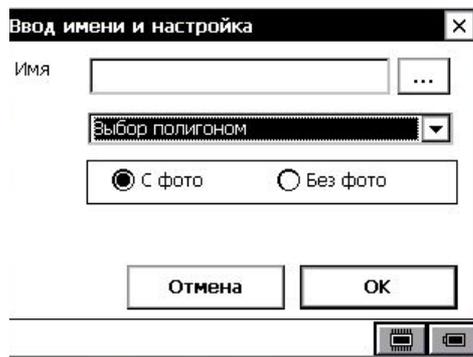


расстояние 20м

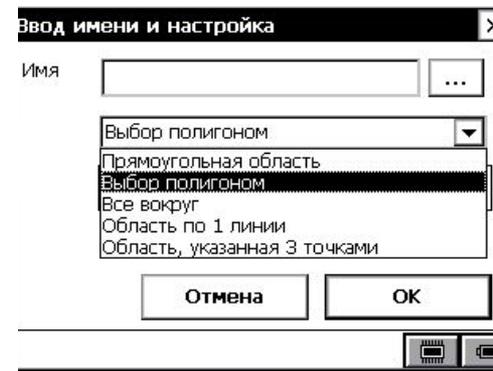
**Точное наведение**

# Различные способы выбора области сканирования

Сканирование с сохранением фотоизображения и без сохранения



Способы выбора области сканирования



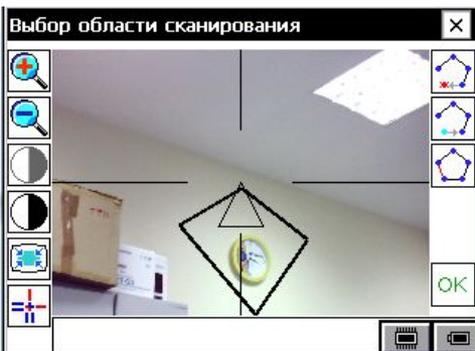
Выбор прямоугольной области

Выбор полигоном

Все вокруг

По линии

По трем точкам



## Выполнение работ на открытых разработках

Измерение бровок с использованием различных режимов сканирования



Съемка бортов карьера  
Измерения на различные породы грунта

## Использование дальнего безотражательного режима при измерениях расстояний в карьерах



Измерения на различные породы грунта при различных погодных условиях



## Результаты безотражательного режима измерений

Дальность измерения расстояния до МЕЛОВ – 1988 метров;

Дальность измерения расстояния до ПЕСКА – 1521 метр;

Дальность измерения расстояния до ЖЕЛЕЗИСТОГО КВАРЦИТА – до 750 метров;

Дальность измерения расстояния до УГЛЯ – до 550-650 метров;



# Работы на небольших полигонах

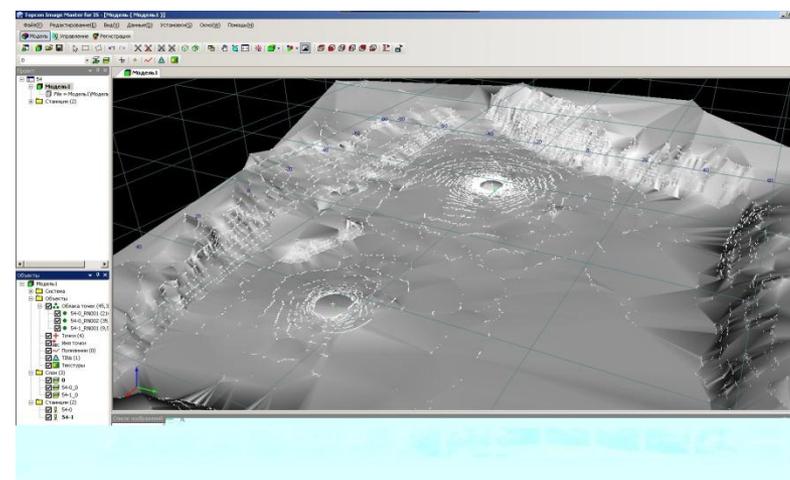
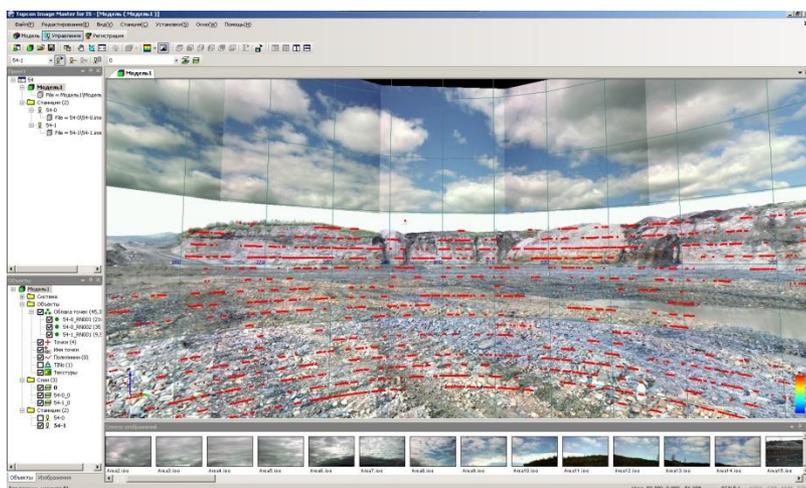


Площадь полигона 1,2 Гектара

Результат 46000 точек

Общее время работы 2,5 часа

Сканирование 20 точек в сек. До 120 метров.



## Обмеры навалов грунта

Сканирование 20 точек в сек. До 120 метров.

Досъемка в режиме дальнего сканирования

Функция слежения за призмой



## Сканирование резервуаров снаружи



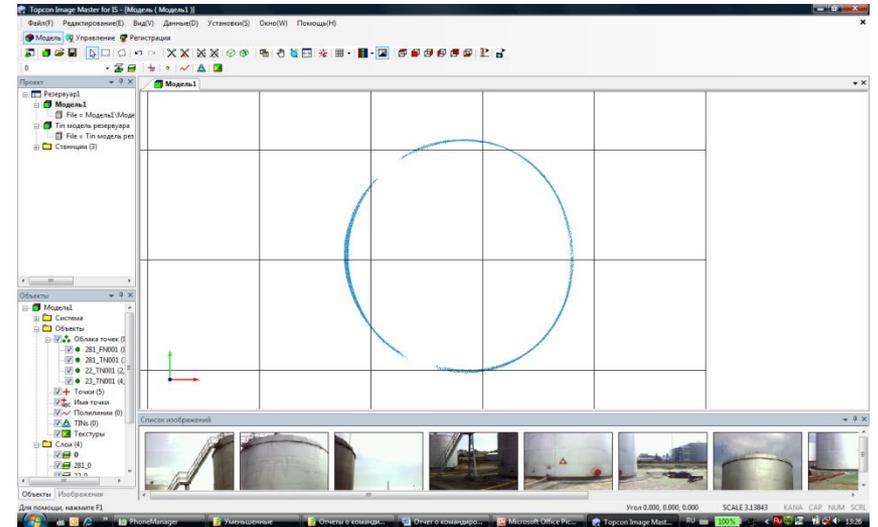
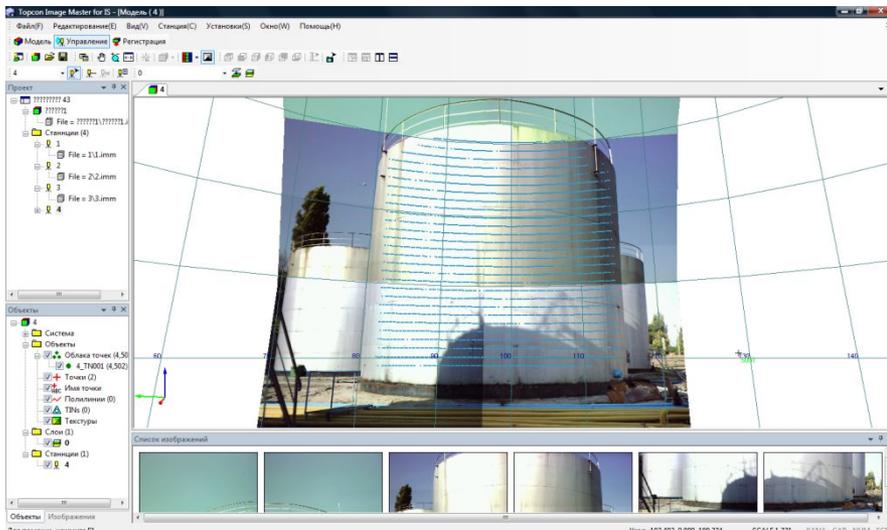
Высокая скорость выполнения работ по обмеру резервуаров

- Около 35 минут 4 стоянки 12000 точек (сканирование снаружи);
- Около 20 минут 1 стоянка 16000 точек (сканирование изнутри);
- Около 90 минут 1 стоянка 108000 точек (сканирование изнутри).



# Сканирование резервуаров снаружи (результаты)

Вид из прибора Imaging Station  
Во время сканирования  
фотография и отсканированные  
точки видны на дисплее  
тахеометра



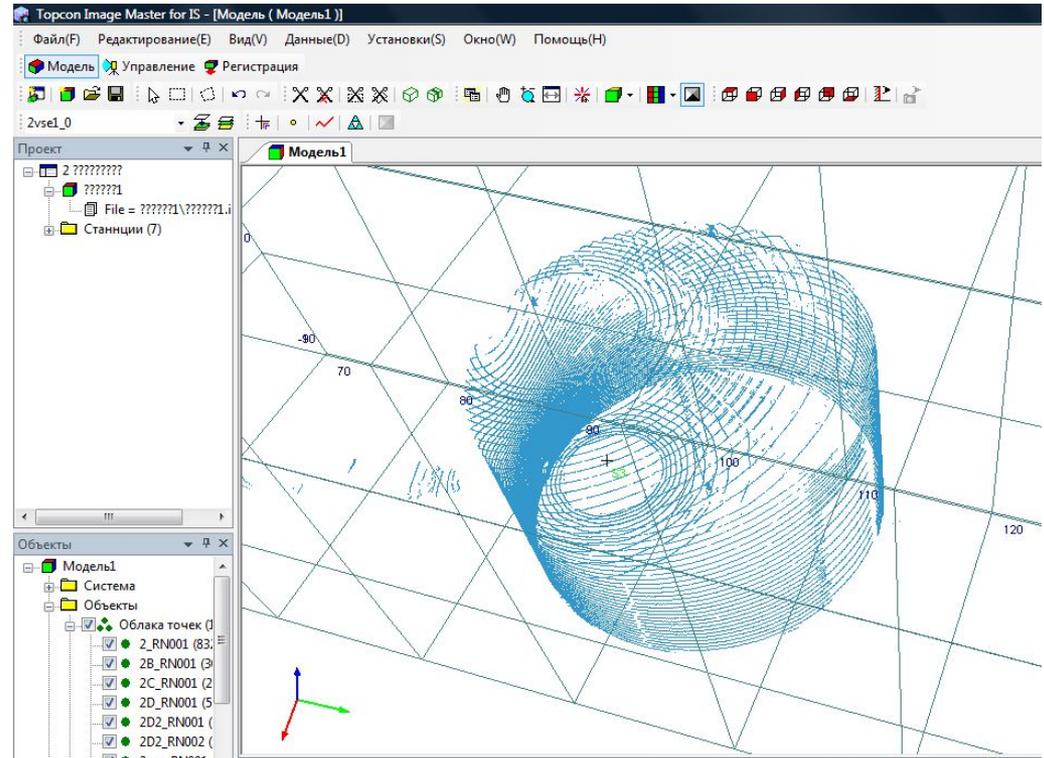
Вид сверху  
Результат сканирования резервуара  
с трех стоянок

Программное обеспечение Image  
Master

# Сканирование резервуаров изнутри (результаты)



Выполнение работ



Результат сканирования

## Выполнение работ по сканированию при температуре - 16°C

Район Чукотки



Выполнение работ – 1 час 30 мин.

Результат – 108000 точек.

8 резервуаров – 2 дня.

# Обработка данных и составление градуировочных таблиц

Расчет может проводиться в  
собственно разработанных  
программных продуктах

Готовое решение для выполнения  
расчетов

Программный продукт Vessel Graduation  
Systems  
ППП «VGS»

Методика выполнения измерений  
геометрическим методом с применением  
геодезических приборов  
ФР.1.27.2010.08878  
МВУ 039/03-2010  
  
ФР.1.27.2010.08875  
МВУ 040.03-2010

Градуировочная таблица

Организация

Резервуар №1

Лист 2 Всего листов 8

Уровень наполне- ния, см	Вместимость, м <sup>3</sup>	Коэффиц. вместим. м <sup>3</sup> /мм	Уровень наполне- ния, см	Вместимость, м <sup>3</sup>	Коэффиц. вместим. м <sup>3</sup> /мм	Уровень наполне- ния, см	Вместимость, м <sup>3</sup>	Коэффиц. вместим. м <sup>3</sup> /мм
0	0.000	0.0858	52	44.581	0.0857	104	89.158	0.0858
1	0.858	0.0857	53	45.438	0.0857	105	90.016	0.0857
2	1.715	0.0857	54	46.295	0.0858	106	90.873	0.0857
3	2.572	0.0857	55	47.153	0.0857	107	91.730	0.0858
4	3.429	0.0857	56	48.010	0.0857	108	92.588	0.0857
5	4.286	0.0857	57	48.867	0.0857	109	93.445	0.0857
6	5.143	0.0857	58	49.724	0.0857	110	94.302	0.0857
7	6.000	0.0856	59	50.581	0.0857	111	95.159	0.0857
8	6.856	0.0857	60	51.438	0.0857	112	96.016	0.0857
9	7.713	0.0857	61	52.295	0.0857	113	96.873	0.0857
10	8.570	0.0857	62	53.152	0.0857	114	97.730	0.0857
11	9.427	0.0856	63	54.009	0.0858	115	98.587	0.0857
12	10.283	0.0857	64	54.867	0.0857	116	99.444	0.0856
13	11.140	0.0857	65	55.724	0.0857	117	100.300	0.0857
14	11.997	0.0857	66	56.581	0.0857	118	101.157	0.0857
15	12.854	0.0857	67	57.438	0.0857	119	102.014	0.0857

## Выполнение фасадных съемок

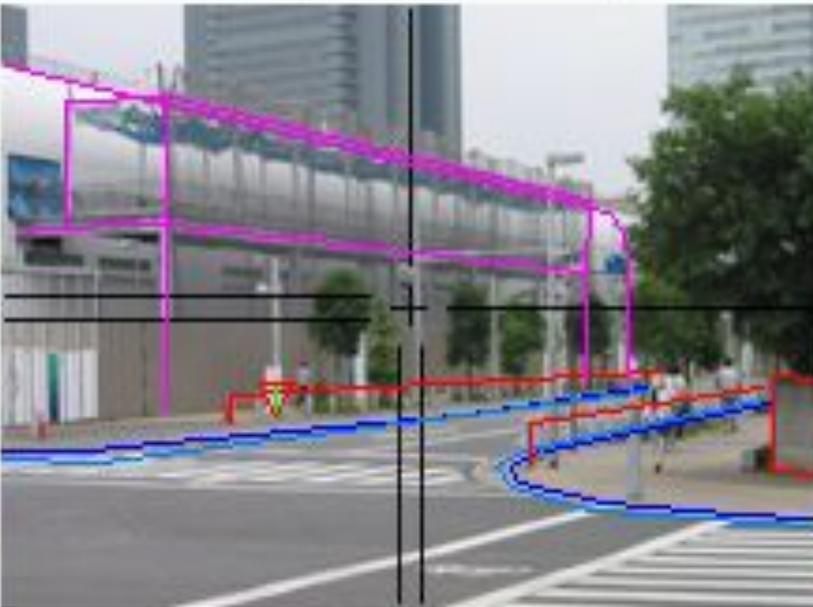


Фотоабрис и  
фотофиксация  
съёмочных точек

Сканирование  
барельефных  
элементов фасада

Полевое кодирование и  
частичная отрисовка  
непосредственно в поле

# Отрисовка и информативность



Результаты работ в программном обеспечении для обмена данными между компьютером и тахеометром

Частичная отрисовка ситуации во время выполнения полевых работ

## Съемка объекта при неблагоприятных погодных условиях

Управление Image Station во время работы через беспроводную сеть WI-FI.

Сканирование по сетке

Автоматическое  
распознавание контурных  
точек

Наведение на точку путём  
указания её на экране

Измерение отдельных  
точек

Получение  
фотоизображений объекта



## Выполнение работ по топографической съёмке



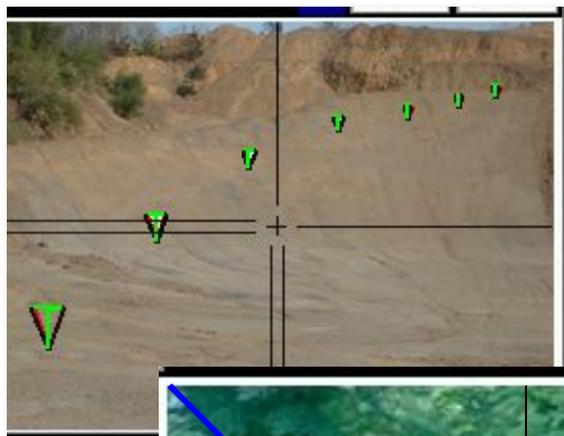
Выполнение работ  
одним исполнителем

Фотофиксация  
съёмочных точек

Автоматическая съёмка  
пикетных точек во  
время движения

Возможность съёмки  
скрытых точек по  
различным элементам  
смещения

# Выполнение работ по выносу проектных элементов в натуру



Выполнение работ одним исполнителем при использовании полевого контроллера и модуля RC-4

Вынос в натуру точек с использованием видео съёмки



Вся информация видна исполнителю на экране полевого контроллера

Автоматический разворот алидадной части и зрительной трубы на выносимую точку

Фотофиксация выносимых точек

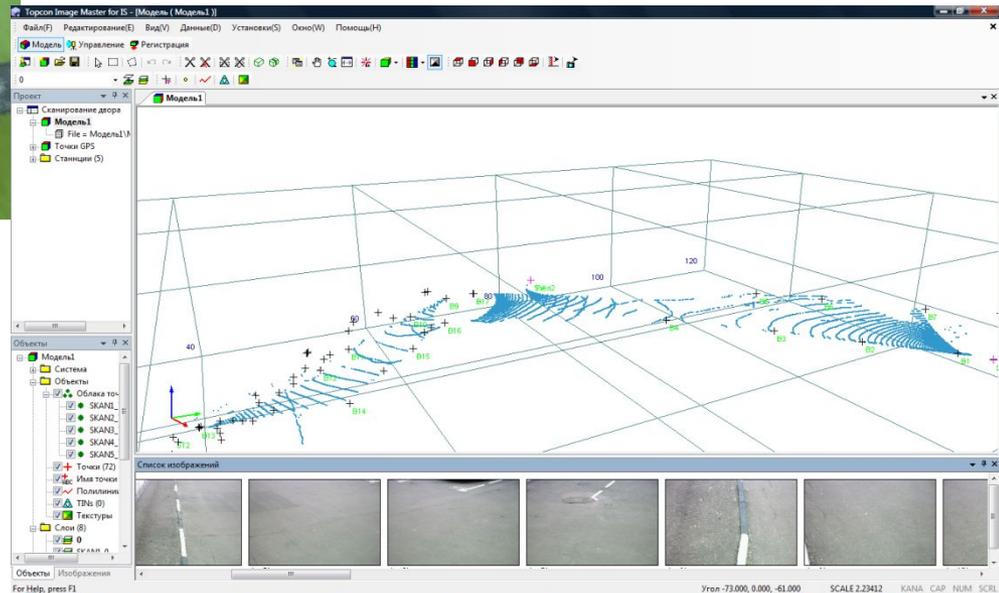
# Сканирование и съемка дорожного полотна



Визуализация данных сканирования, топографической съемки и фотоабрисов в одном проекте

Сканирование дорожного полотна

Досъемка придорожной ситуации



## Уникальность использования +

Система LPS



Машиноконтроль

Мониторинг

Системы мониторинга для наблюдения за деформациями MSP (Сингапур)

Путеизмерительный комплекс GG04



Съемка рельсового пути