

СОЗДАНИЕ БЮДЖЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ СПУТНИКОВОГО ГЕОМОНИТОРИНГА

Комаров Руслан Викторович
ООО «НПК ГЕОПОЛИГОН КФУ»

ООО «НПК ГЕОПОЛИГОН КФУ»

Малое инновационное предприятие при Казанском (Приволжском) федеральном университете

Виды деятельности:

- научные исследования и разработки в области естественных и технических наук;
- топографо - геодезическая деятельность;
- предоставление услуг по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию приборов и инструментов для измерения, контроля, испытания, навигации, локации и прочих целей.

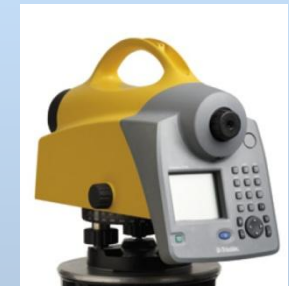
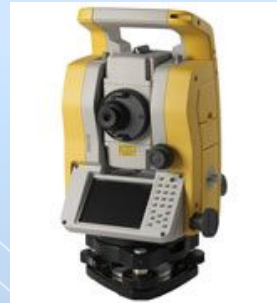
Предоставляемые услуги:

- мониторинг зданий и сооружений современными геодезическими методами;
- мониторинг земной поверхности, в том числе на углеводородных месторождениях;
- консультационные услуги в области современной геодезии;
- выполнение геодезических и картографических работ;
- выполнение технологической поверки геодезического оборудования;
- повышение квалификации в области современной геодезии.

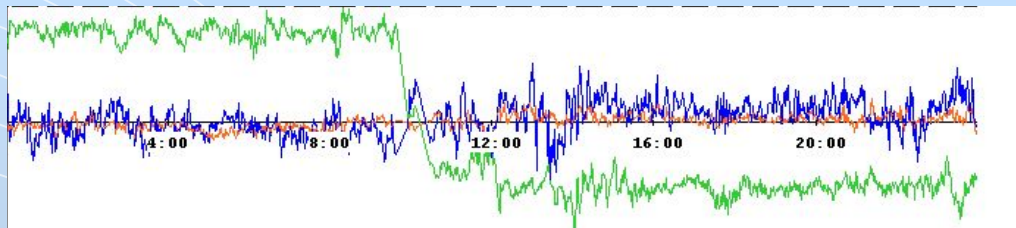
ООО «НПК ГЕОПОЛИГОН КФУ»

Оснащение:

- Тахеометр TRIMBLE M3 DR (2")
- Тахеометр TRIMBLE S8 (0.5")
- Цифровой нивелир TRIMBLE DiNi (0.3 мм/ км) (инварные рейки)
- ГНСС приемники TRIMBLE R8 GNSS RTK GSM
- ГНСС приемники TRIMBLE R7
- Полевые контроллеры TRIMBLE TSC2
- ПО для мониторинга GOCA
- ПО для мониторинга Trimble 4D Control
- ПО для высокоточной обработки ГНСС измерений BERNESE
- ПО обработки ГНСС измерений Trimble Business Centre



ГЕОМОНИТОРИНГ



Оборудование для мониторинга



Базовый GNSS приемник
Trimble NetR9
GPS / ГЛОНАСС

Цена 519 692

СКО в плане: ± 3 мм ± 0.1 мм/км
мм/км

СКО по высоте: ± 4 мм ± 0.4 мм/км
мм/км



Trimble 5700
Приемник GPS L1/L2
Антенна Zephyr Geodetic

339 243

± 5 мм ± 0.5 мм/км

± 5 мм ± 1 мм/км



Trimble 5700 L1
Антенна A3 GPS
L1

153 929

± 5 мм ± 0.5

± 5 мм ± 1

Оборудование для мониторинга



**Плата OEMStar-1Hz-G (GPS/
ГЛОНАСС)**

Размеры 46 x 71 x 10.3 мм

Диапазон температур -40°C +85°C



Antcom's G3 Antenna

Active L1 Glonass + L1 GPS + OmniStar Antenna

P/N: G3Ant-72AT1

Choke Ring, Survey Mount Configuration

Диаметр 188,44 мм



**Коммуникационный модуль
МОХА**

Преобразователь RS-232 в

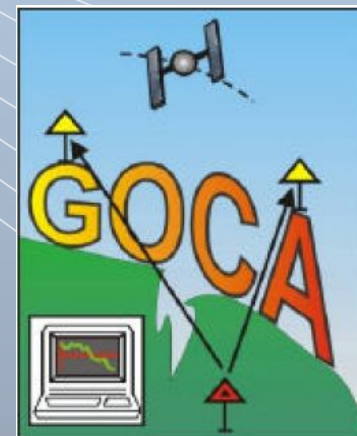
Ethernet

Оборудование для мониторинга

наименование	СКО в плане мм/км	СКО по высоте мм/км	Примерная цена 1 комплект руб.
Trimble NetR9, Антенна Zephyr Geodetic	$\pm 3 \pm 0.1$	$\pm 4 \pm 0.4$	600 000
Trimble 5700 GPS L1/L2, Антенна Zephyr Geodetic	$\pm 5 \pm 0.5$	$\pm 5 \pm 1$	350 000
Trimble 5700 L1 Антенна A3 GPS L1	$\pm 5 \pm 0.5$	$\pm 5 \pm 1$	150 000
Novatel OEMStar-1Hz-G Antcom's G3 Antenna	$\pm 5 \pm 0.5$	$\pm 5 \pm 1$	70 000
Leica GMX 901 L1, совмещенный	$\pm 5 \pm 2$	$\pm 10 \pm 2$	-
Leica CS10 GNSS	$\pm 3 \pm 0.5$	$\pm 6 \pm 0.5$	-

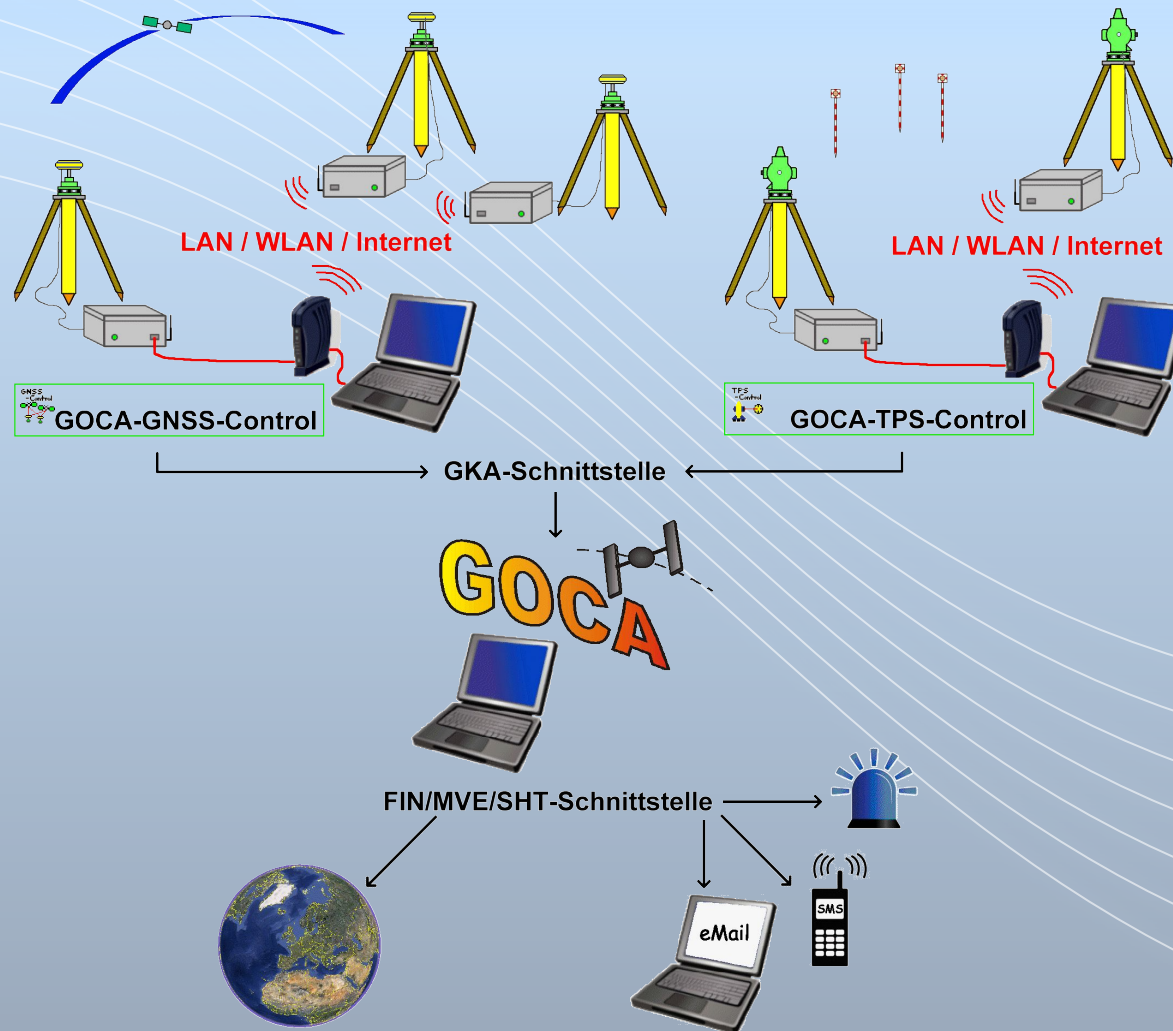
Программное обеспечение

- Leica GeoMoS Leica Geosystems (Швейцария)
- Trimble 4D Control Trimble (США)
- GOCA
университета Институт прикладных исследований
Карлсруе (Германия)



GOCA

GNSS/LPS/LS-based Online Control and Alarm System
Система контроля и оповещения, основанная на
данных ГНСС/тахеометров/локальных датчиков



Проекты ГОСА

- Автострада А62, Германия;
- Разработка открытых месторождений в Африке и Германии;
- Туннель в Швейцарии;
- Дамба в Австрии;
- ГЭС в Германии и России;
- Московский Кремль;
- Историческая часть Санкт-Петербурга и др.

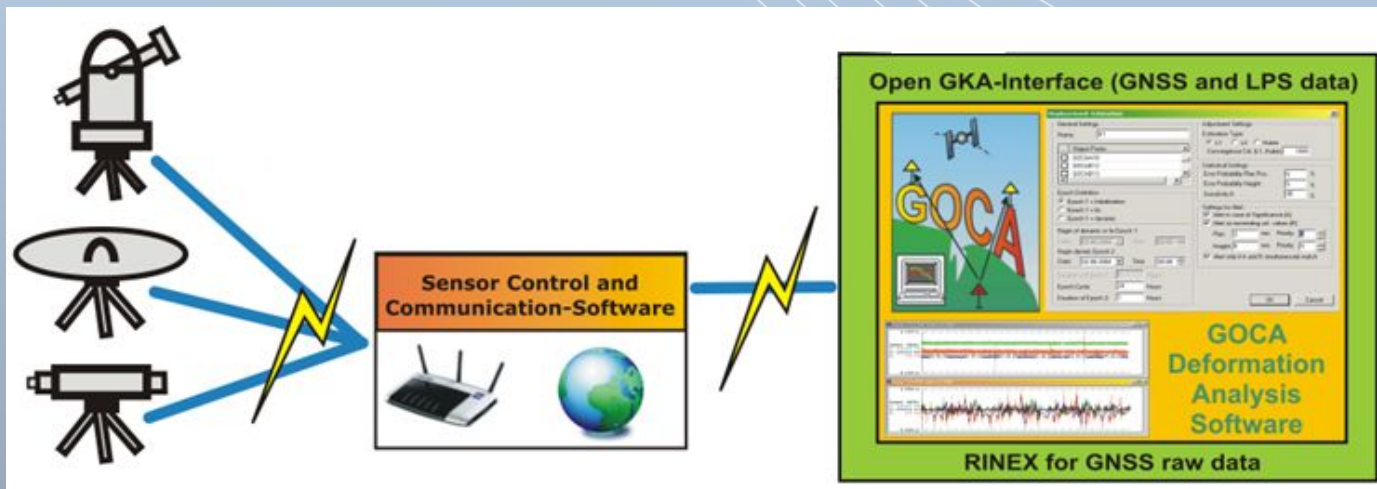
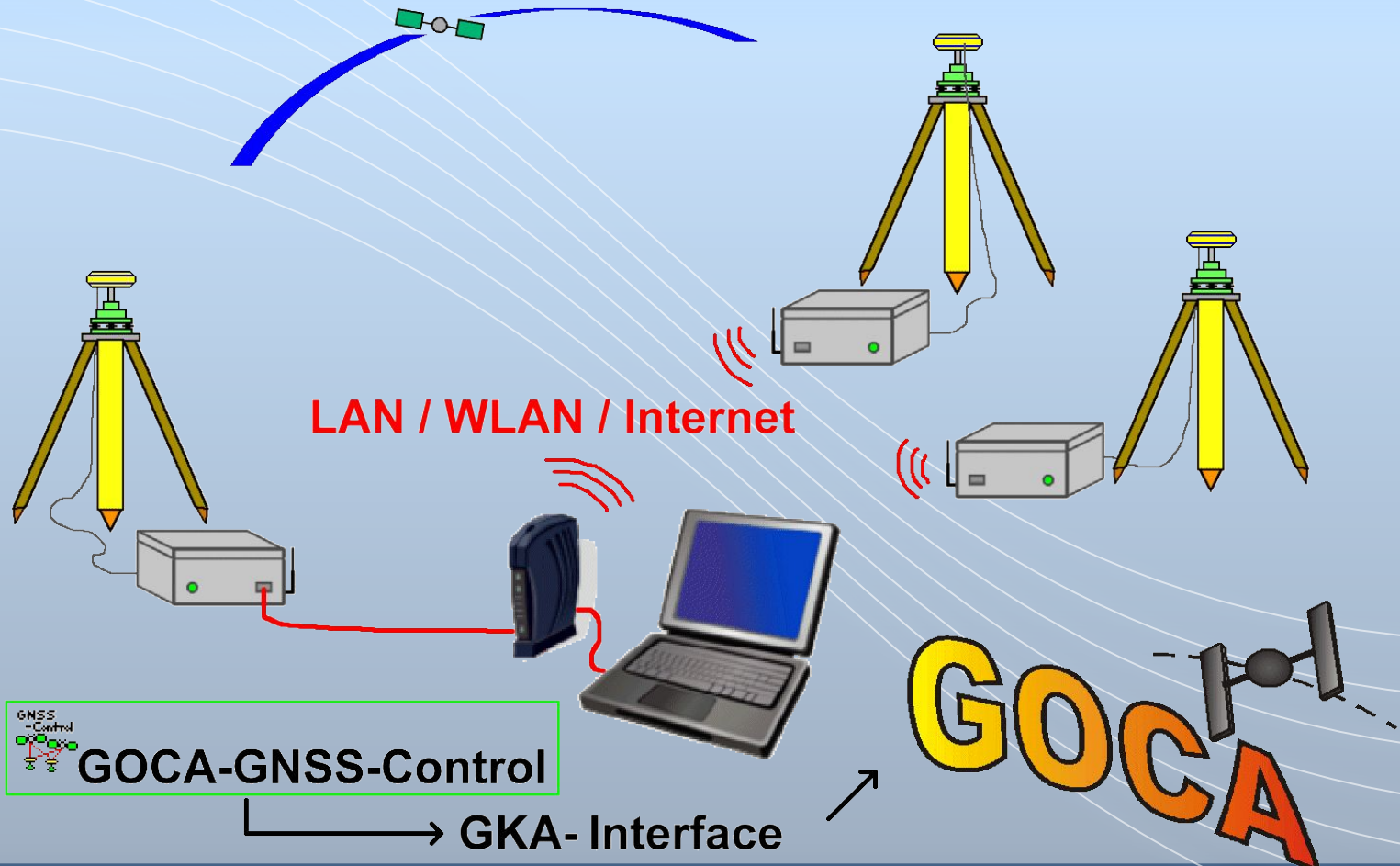


Схема работы GOCA



Сбор данных

GOCA-GNSS-Control



Сбор данных

GOCA-GNSS-Control

Перечень процессов ГНСС

Настройки
сети и
времени

The screenshot displays the GOCA GNSS-Control software interface. The main window has three tabs: "Sensor List", "Netdesign List", and "Measure Mode List". The "Measure Mode List" tab is active, showing a table of measurement modes. A red arrow points from the text "Перечень процессов ГНСС" to this table. Another red arrow points from the text "Настройки сети и времени" to the "RINEX Datacollection Mode" dialog box.

Active	Name	Mode	M...
<input type="checkbox"/>	Mode 1 RINEX Datacolection	RINEX Collection	Mc
<input type="checkbox"/>	Mode 2 RINEX Processing	RINEX Processing	RI
<input type="checkbox"/>	Mode 3 RTK-Processing	RTK Processing	RT

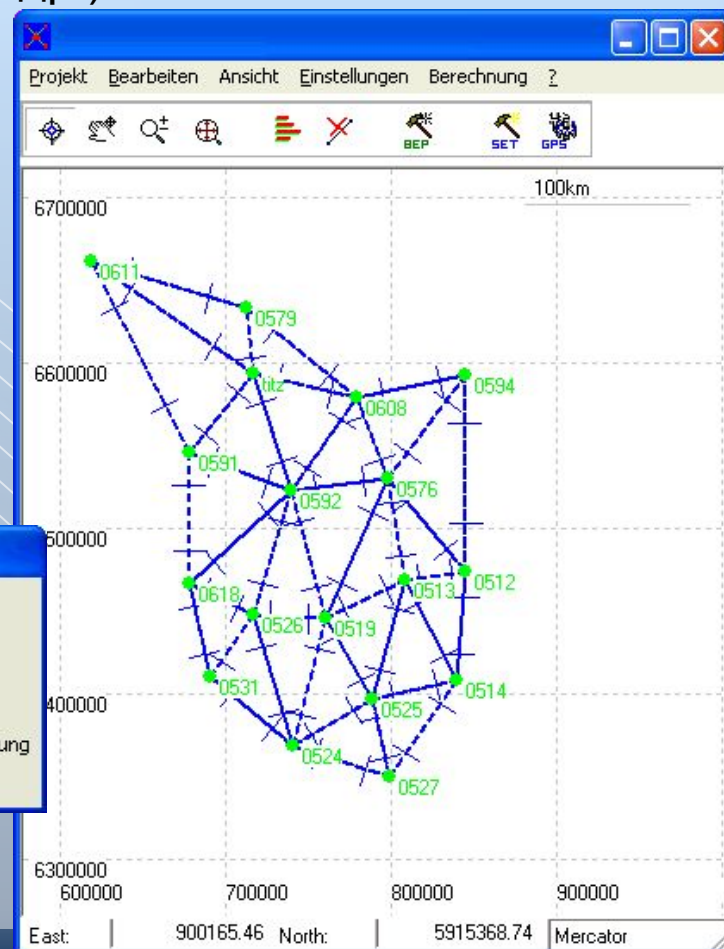
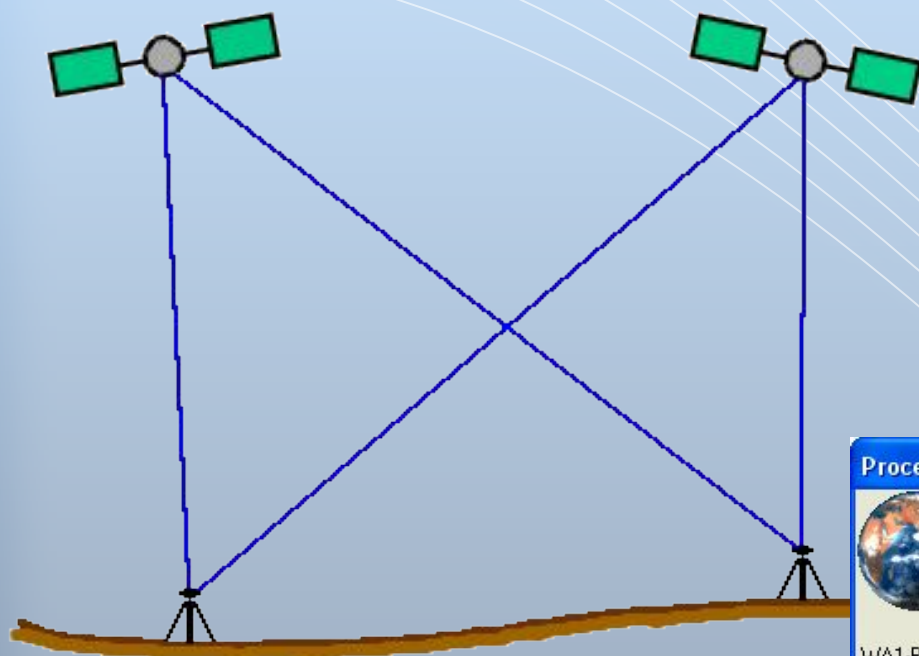
The "RINEX Datacollection Mode" dialog box is open, showing "Time settings (local time)" with "Day" set to "monday", "starttime" at "08:00:00", and "endtime" at "11:59:59". Below this is a table of time spans:

Active	Day	Start	End	Nets	Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	monday	08:00:00	11:59:59	1	only A
<input checked="" type="checkbox"/>	monday	14:00:00	18:59:59	2	ABAB
<input checked="" type="checkbox"/>	thuesday	07:00:00	18:59:59	2	ABBA
<input checked="" type="checkbox"/>	thursday	13:00:00	19:59:59	1	only A

To the right of the table is a "Mode" dropdown set to "only A" and a "change net every" field set to "10800 sec". At the bottom of the dialog are "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen" buttons. Below the dialog, there are "Save", "Load", and "Exit" buttons. The version information "GNSSControl Version 1.2.2 22.10.2010" is displayed at the bottom right.

Обработка базовых линий(VEREC_PRO)

- Настройки для ГНСС сети
- Обработка данных в ПО WA1 или LGO (или др.)



ГОСА-Анализ

Мониторинг

Start Time and Settings

Start at

Date: 09.01.2011 Time: 00:00:00 From Files ...

Sampling Rate

600 Sec From Files ...

Deformation Process Estimations

Moving Average

Displacement Estimation

Compress Fin-Data

Activate Data Compression

Filter Compressed Data

Settings for Monitoring

Settings

OK

Cancel

Help

Начать мониторинг

выбрать время начала
выбрать фильтр
здать настройки фильтра

временной интервал для
привязки

ГОСА-Анализ

Мониторинг

оповещение для каждой
ТОЧКИ

Start Time and Settings

Start at
Date: 09.01.2011 Time: 00:00:00 From Files ...

Sampling Rate
600 Sec From Files ...

Deformation Process Estimations
 Moving Average
 Displacement Estimation

Compress Fin-Data
 Activate Data Compression
 Filter Compressed Data

Settings for Monitoring
Settings

OK Cancel Help

Settings for Monitoring

Moving Average | Displacement Estimation

Settings for Moving Average
Interval: 1800 Seconds
Estimator Type:
 L1-Norm Adjustment
 L2-Norm Adjustment
Define critical values:
Crit. Values ...

Critical values

Point ID: S0 Apply

Critical values and priorities
 Difference to initialisation position
Plan: 8 mm Priority: 1
Height: 8 mm Priority: 1
 Difference to last value
Plan: 2 mm Priority: 1
Height: 2 mm Priority: 1

OK Cancel Help Close

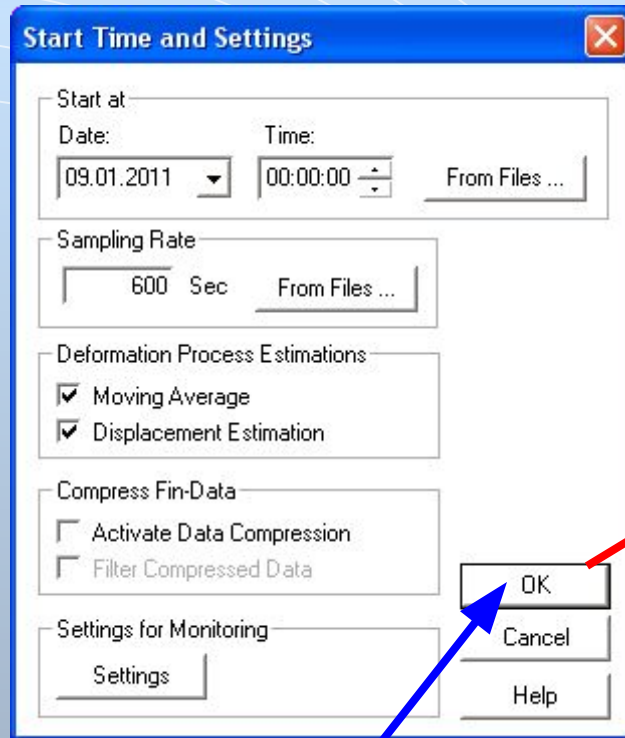
Настройки фильтра

время для расчета
скользящего среднего

интервал для оповещения
приоритет срабатывания

ГОСА-Анализ

Запуск мониторинга on-line



Запуск мониторинга



Online мониторинг активен

ГОСА-Анализ

Просмотр решения

The screenshot displays the GOCA 4.2 software interface. The main window is titled "GOCA 4.2 - ProjectName" and shows a menu bar with options: Project, Deformationnetwork, Monitoring, Alarm, Graphics, Export, Extras, View, Window, and ?. Below the menu is a toolbar with various icons. The interface is divided into several panels:

- Left Panel:** Contains configuration options for a specific point. The "Point ID" is set to "304". Below this are "Shift" fields for X, Y, and H coordinates, each with a value of "0" and a unit of "mm". There are also checkboxes for "Origin of Coordinate System" and "Initialisation Position". A "Refresh every" section is set to "100 Seconds" with a "Refresh" button. The "View" section has radio buttons for "All", "Last 5 Data Sets", and "Marked Data". The "Vertical Extension" section has radio buttons for "Min/Max" and "Exact" (set to "100 mm"). The "Graphics Settings" section has buttons for "Time Series" and "Representation".
- Top Graph:** Titled "Begin: 12 - 1 - 2011 End: 20 - 1 - 2011". It shows a time series plot for "Sensor: 50". The Y-axis ranges from -0.0056 m to 0.0056 m. The plot displays three data series: X (red), Y (green), and H (blue). The X-axis is labeled with the date "19. 01. 11".
- Bottom Graph:** Also titled "Begin: 12 - 1 - 2011 End: 20 - 1 - 2011". It shows a time series plot for "Sensor: 304". The Y-axis ranges from -0.0099 m to 0.0099 m. The plot displays three data series: X (red), Y (green), and H (blue). The X-axis is labeled with the date "19. 01. 11".
- Bottom Right:** A "Monitoring" panel showing a globe icon surrounded by several small black squares representing monitoring points.

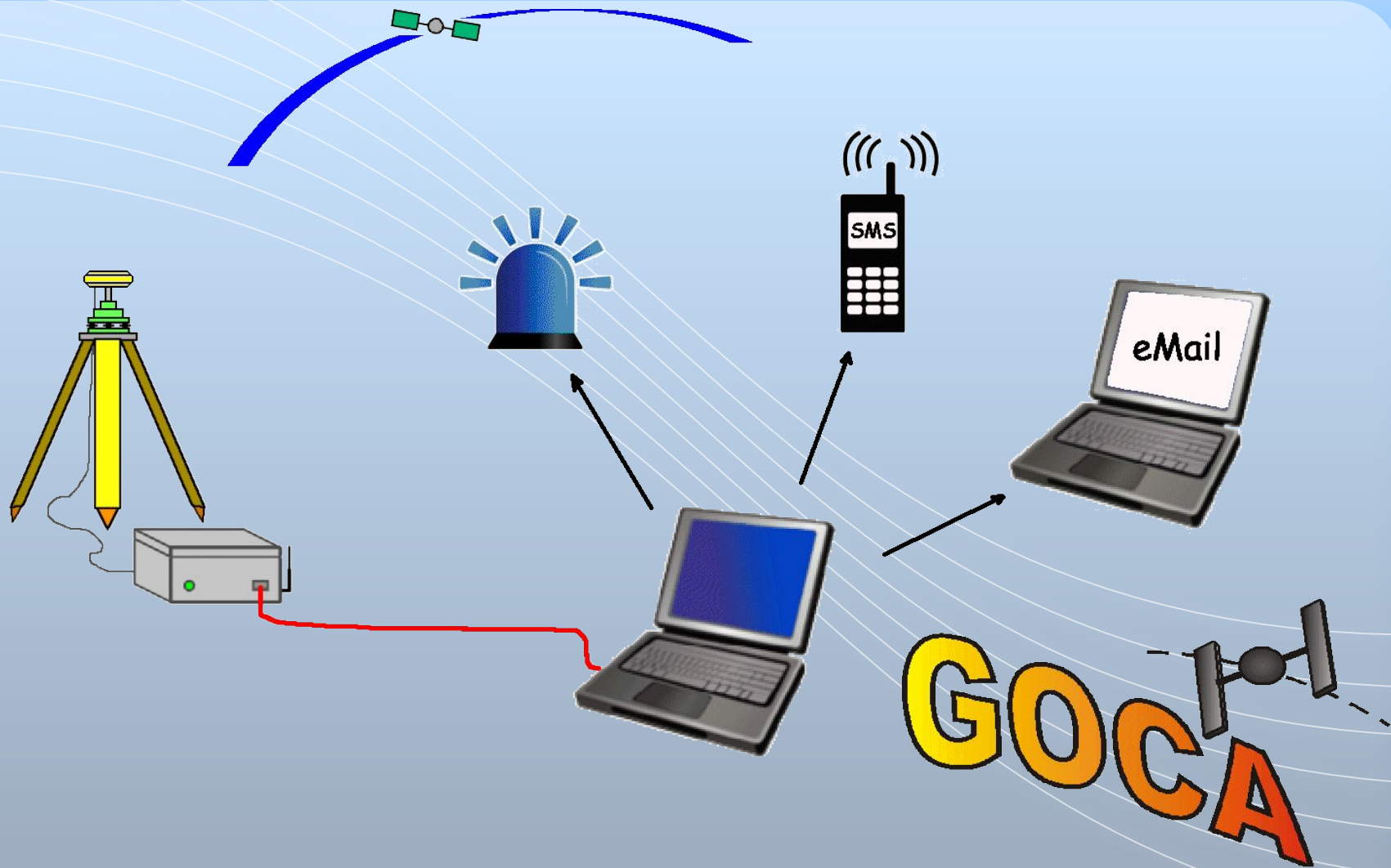
A blue arrow points from the "Point ID" dropdown menu to the text "выбор объектных точек" (selection of object points) located at the bottom of the interface.

Push F1 for HELP. R ---> ----- NUM.

**выбор объектных
точек**

ГОСА-Оповещение

ГОСА-Alarm



Оповещение через визуальные сигналы, SMS, e-Mail

Тестирование системы GOCA

