

Цифровое моделирование при мониторинге деформаций ответственных объектов

Опыт Саяно - Шушенской ГЭС

Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО «Фирма ГФК»»

САЯНО – ШУШЕНСКАЯ ГЭС



В рамках реконструкции системы оперативного контроля состояния (СОК) ГТС Саяно-Шушенской ГЭС им. П.С. Непорожного» (СШГЭС) была запроектирована, сконфигурирована, установлена и запущена в эксплуатацию **Автоматизированная Система Деформационного Мониторинга (АСДМ «Гребень»)**, основанная на применении геодезических спутниковых технологий с использованием Глобальной Навигационной Спутниковой Системы (ГНСС).

АДСМ «Гребень» является частью комплекса геодезических и геотехнических программно-аппаратных средств и предназначена для наблюдений за плановыми смещениями гребня плотины.

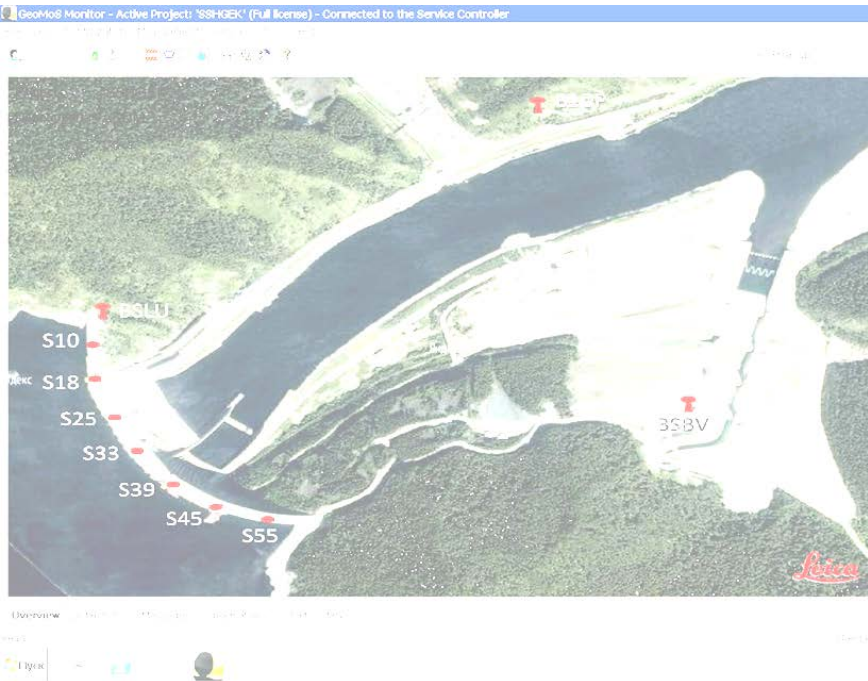
Основные характеристики Саяно-Шушенской ГЭС



Высота	245 м
Длина	1066 м
Ширина по гребню	30 м
Ширина по основанию	100 м
Кол-во секций	78
Мощность ГЭС	6 400...7 200 МВт
Макс. Стат. напор	220 м
Расчетный напор	194 м
10 гидроагрегатов по	640 МВт

Окончание реконструкции подсистем
декабрь 2014 г.

Состав АСДМ «Гребень»



- ГНСС приёмники (базовые станции Leica GR10, мониторинговые станции Leica GMX902GG),
- управляющая программа первого уровня: специализированное программное обеспечение (СПО) Leica Spider,
- управляющая программа второго уровня: СПО Leica GeoMos,
- программа для просмотра и выборки данных за весь или определенный периоды СПО третьего уровня (пользовательская) Sentris Viewer,
- каналообразующая аппаратура и оборудование,
- управляющие сервера

САЯНО – ШУШЕНСКАЯ ГЭС



САЯНО – ШУШЕНСКАЯ ГЭС

Базовая станция
«10-й Пост»



01.06.2016

Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»

САЯНО – ШУШЕНСКАЯ ГЭС

Мониторинговая станция на
гребне плотины



01,06,2016

Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»

САЯНО – ШУШЕНСКАЯ ГЭС

The screenshot displays the GNSS Spider software interface, titled "GNSS Spider - [Local Site Server]". The interface is divided into several sections:

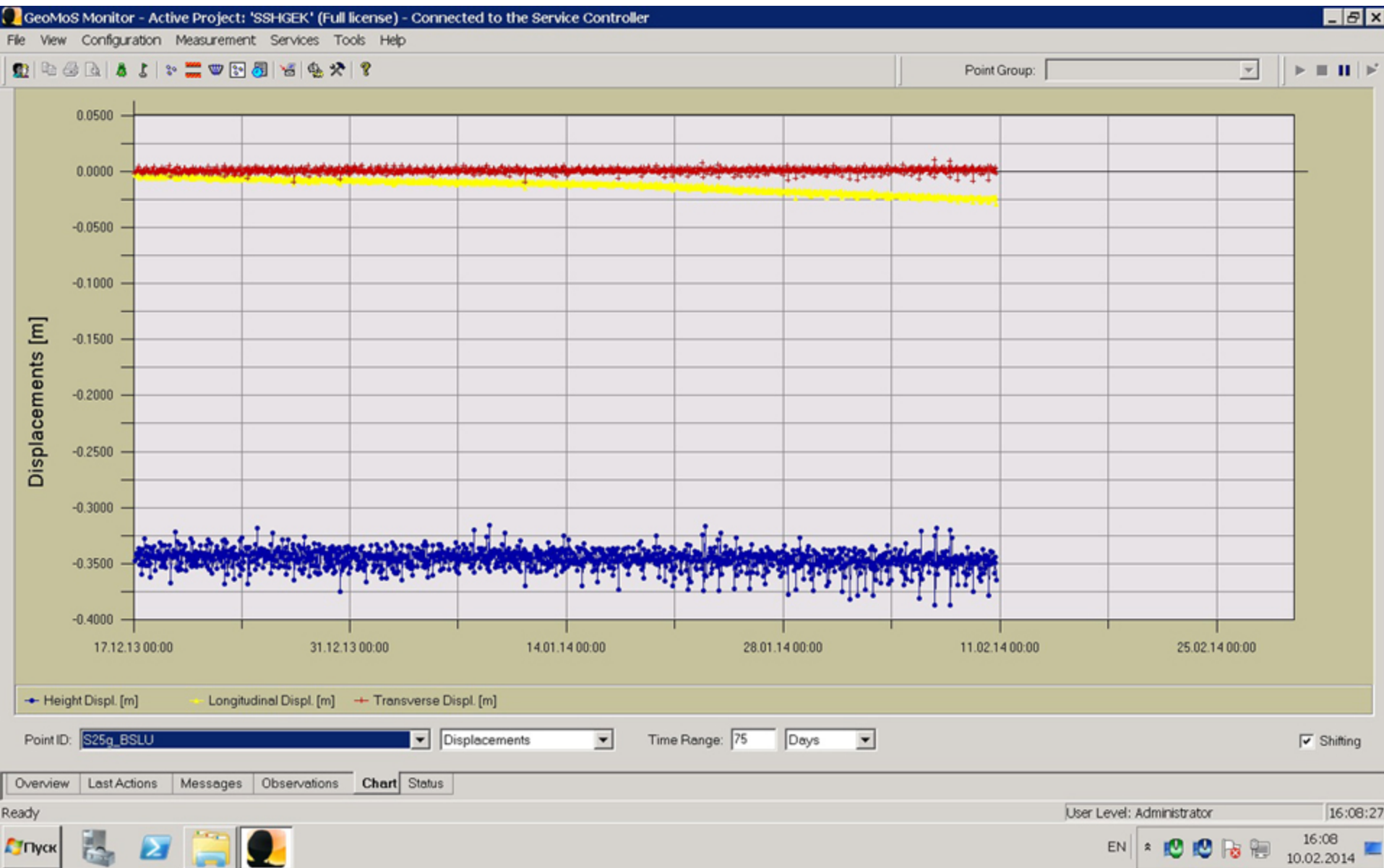
- Management Panel (Left):** Contains icons for "Local Site Server", "Antennas", "Devices", "FTP Locations", "Operators", and "Events".
- Table of Site Data:**

Site Name	Site Code	Comm Link	Comm Activity	Data Receive
B10P	B10P	🟢	receive data	100.0
BSBV	BSBV	🟢	receive data	100.0
BSLU	BSLU	🟢	receive data	100.0
S10g	S10g	🟢	receive data	100.0
S18g	S18g	🟢	receive data	100.0
S25g	S25g	🟢	receive data	100.0
S33g	S33g	🟢	receive data	100.0
S39g	S39g	🟢	receive data	100.0
S45g	S45g	🟢	receive data	100.0
S55g	S55g	🟢	receive data	100.0
- Timeline Graphs (Right):** Shows data reception status for the selected sites across four time intervals: 09.02.2014 00:00-12:00, 09.02.2014 12:00-00:00, 10.02.2014 00:00-12:00, and 10.02.2014 12:00-00:00. The graphs show continuous green bars indicating 100% data reception.
- Navigation Tabs (Bottom):** Includes "Site Map", "Site", "Sensor", "Raw Data Status" (selected), "File Products", "RT Products", "RT Positioning", and "PP Positioning".
- Content Log (Bottom):**

Site	Date/Time	User	Category	Text
BSLU	10.02.2014 16:06:40	Spider Server	General	Ephemeris data updated. GLONASS Satellite: 11, Issue: 45, IOD: 45, Time: 02-10-2014 08:15:16.
BSLU	10.02.2014 16:00:37	Spider Server	Site	PP Positioning product 'S55g_BSLU' with epoch 10.02.2014 8:00:00 finalized.
BSLU	10.02.2014 16:00:35	Spider Server	Site	PP Positioning product 'S45g_BSLU' with epoch 10.02.2014 8:00:00 finalized.
BSLU	10.02.2014 16:00:34	Spider Server	Site	PP Positioning product 'S39g_BSLU' with epoch 10.02.2014 8:00:00 finalized.
BSLU	10.02.2014 16:00:32	Spider Server	Site	PP Positioning product 'S33g_BSLU' with epoch 10.02.2014 8:00:00 finalized.
BSLU	10.02.2014 16:00:30	Spider Server	Site	PP Positioning product 'S25g_BSLU' with epoch 10.02.2014 8:00:00 finalized.
BSLU	10.02.2014 16:00:28	Spider Server	Site	PP Positioning product 'S18g_BSLU' with epoch 10.02.2014 8:00:00 finalized.

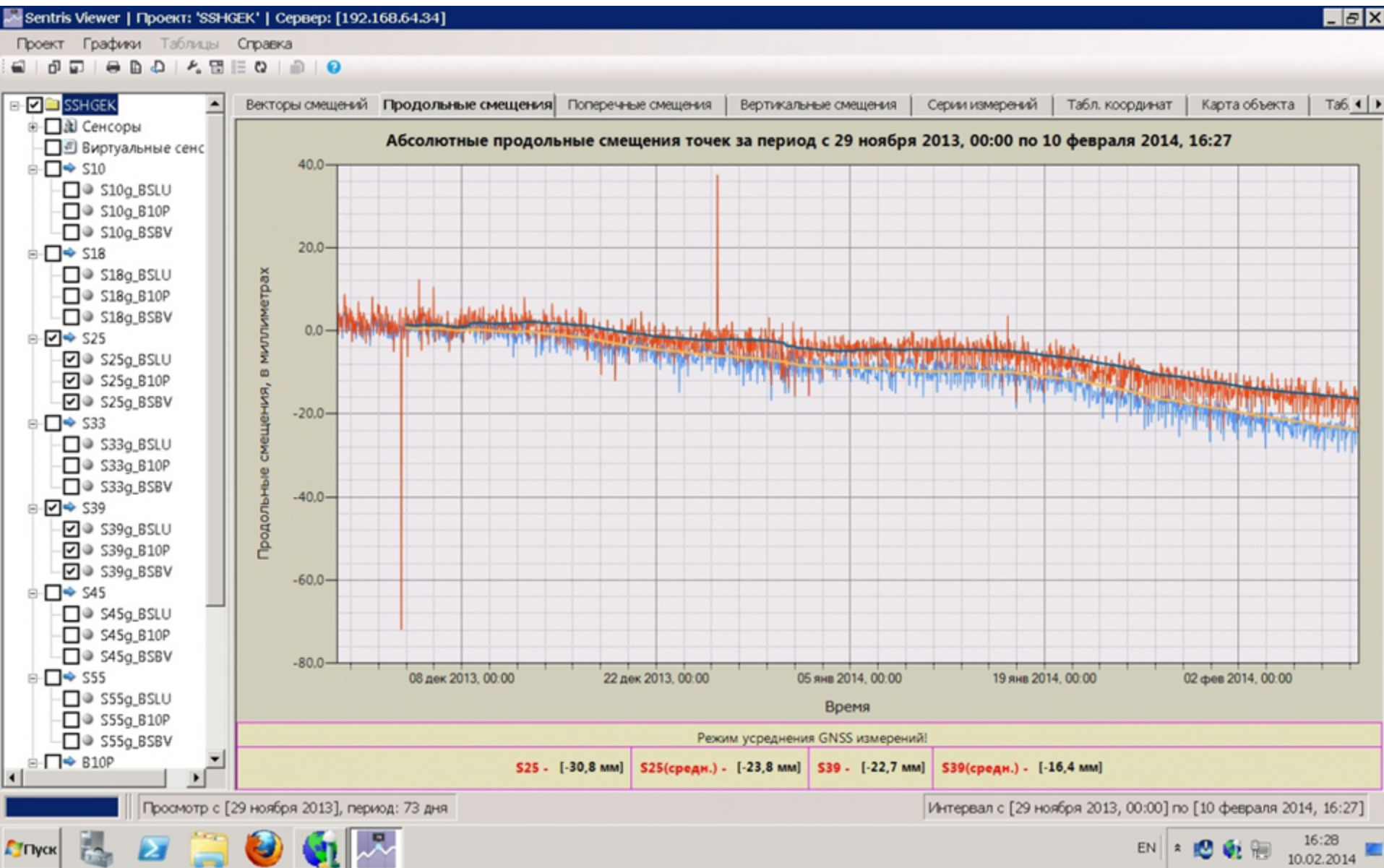
The Windows taskbar at the bottom shows the system time as 16:15 on 10.02.2014, and the user is logged in as Administrator.

САЯНО – ШУШЕНСКАЯ ГЭС



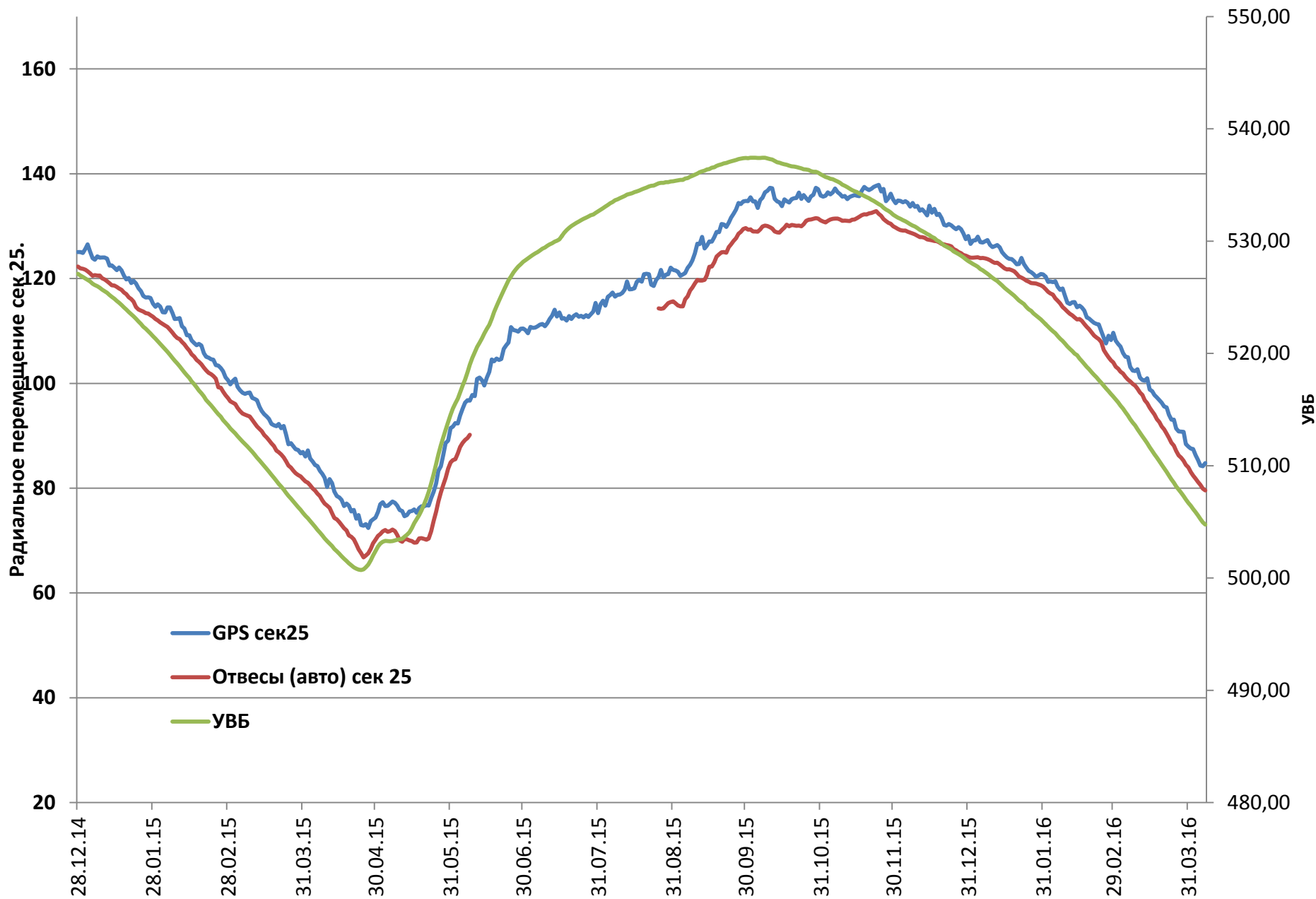
Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»

САЯНО – ШУШЕНСКАЯ ГЭС



Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»

Смещения по 25 секции за прошедший год

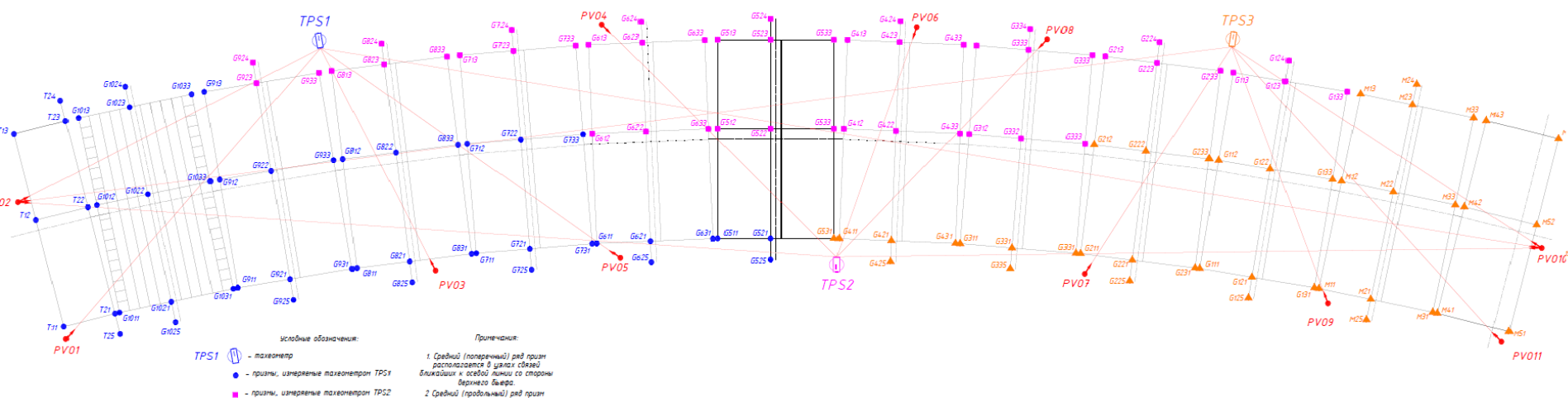


АСДМ Машинного зала СШ ГЭС «МАрхИ»



Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»

Характеристики Машинного зала СШ ГЭС



- Длина маш.зала около 262 метра
- Ширина 38 метров
- Высота 30 м.
- Расчетная нагрузка 400 кг/ кв.м
- Индустриальная нагрузка 180..200 кг/кв.м
- Снеговая нагрузка— до 220 мм
- Вибро и сейсмозодействие



Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»

Задачи АСДМ МАрхИ

- Контроль вертикальных смещений секций
- Создание и рассылка сообщений о критическом состоянии
- Контроль вибраций, определение собственных колебаний конструкции, расчет декремента затуханий
- Удобный интерфейс
- Минимизация ручных измерений
- Визуализация информации



Состав АСДМ МАрхи

- Центральный пульт (сервер) 1 шт.
- Тахеометра Leica TM-50-1"- 3 шт.
- Призмы ПВО 12 шт.
- Мониторинговые призмы 165 шт.
- Сейсмокомплекса Zet048C-GNSS-6
2 шт.
- GNSS антенны 2 шт.
- Коммуникации и инфраструктура



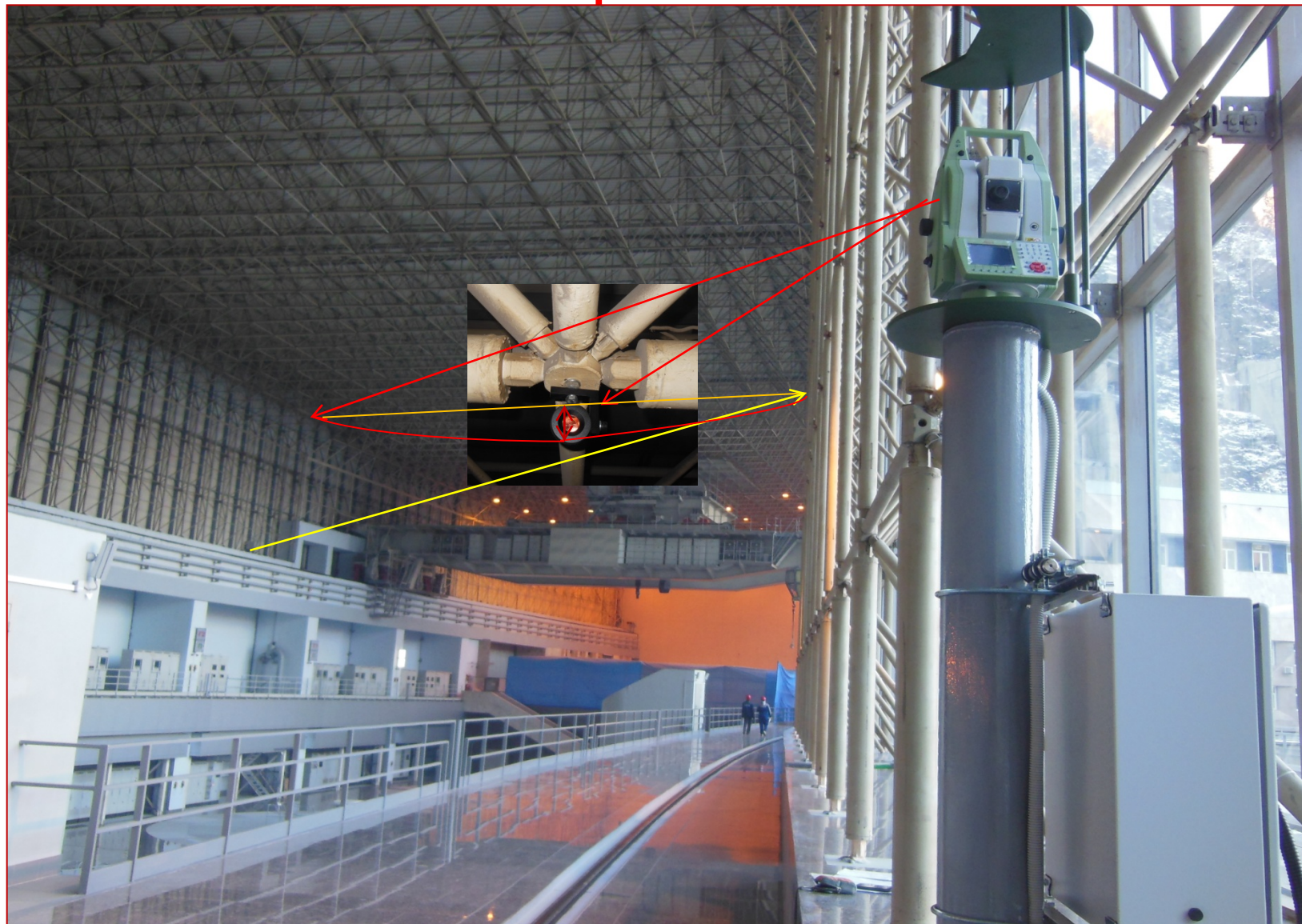
Тахеометр ТМ-50 и его инфраструктура



- Тахеометр ТМ-50:
Основное : 1 мм+1 ppm «Робот»
- Шкаф коммуникаций
- Призмы
- Пилон

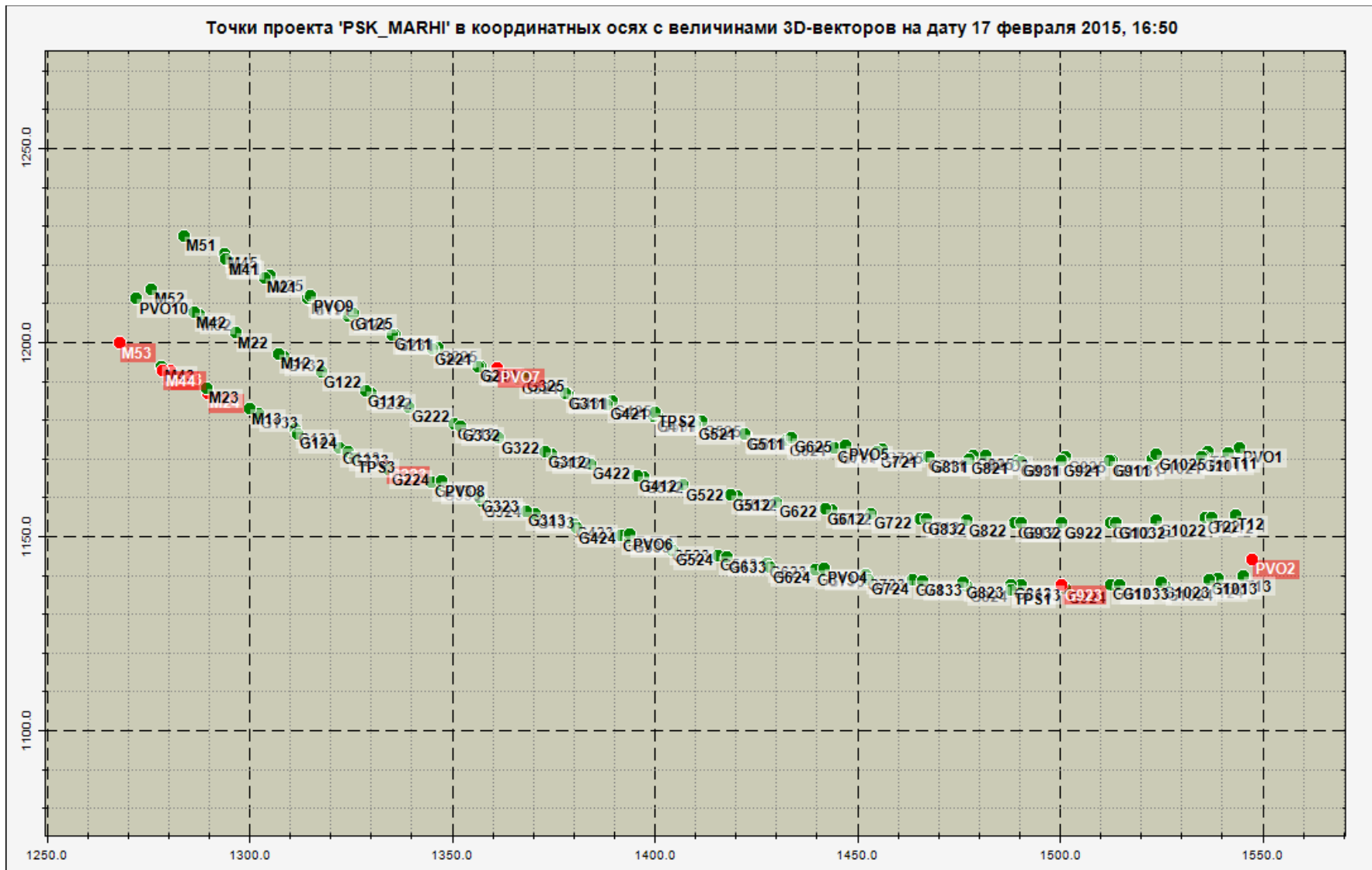


Как это работает ?



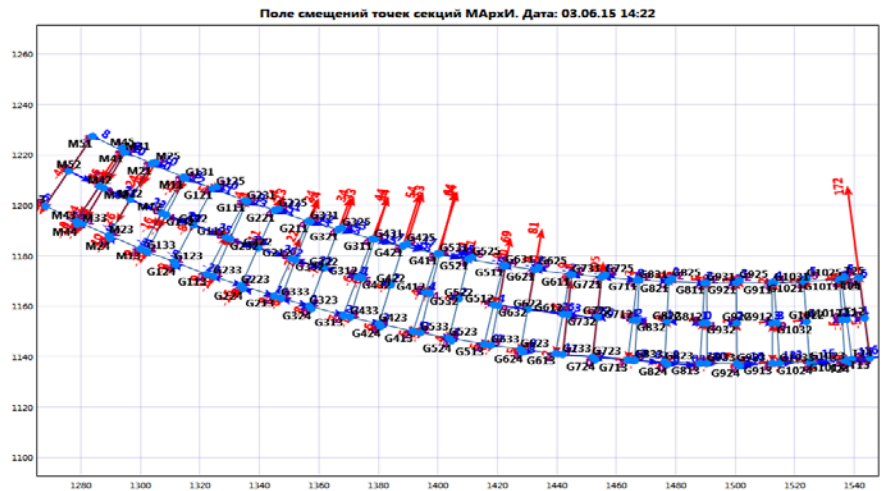
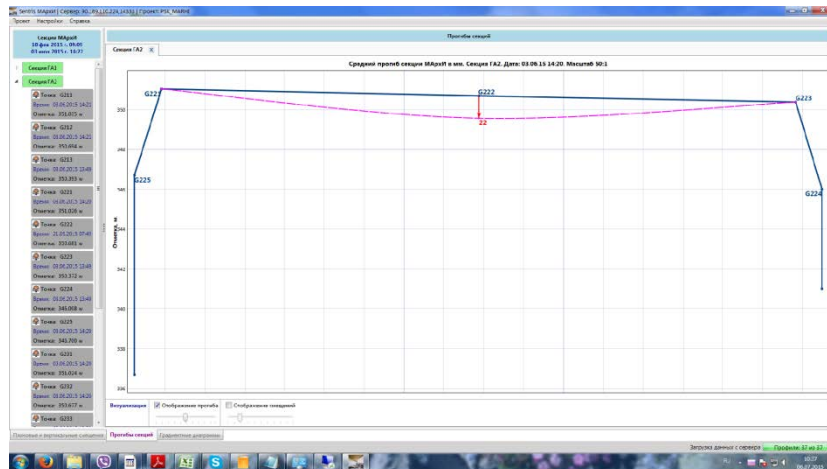
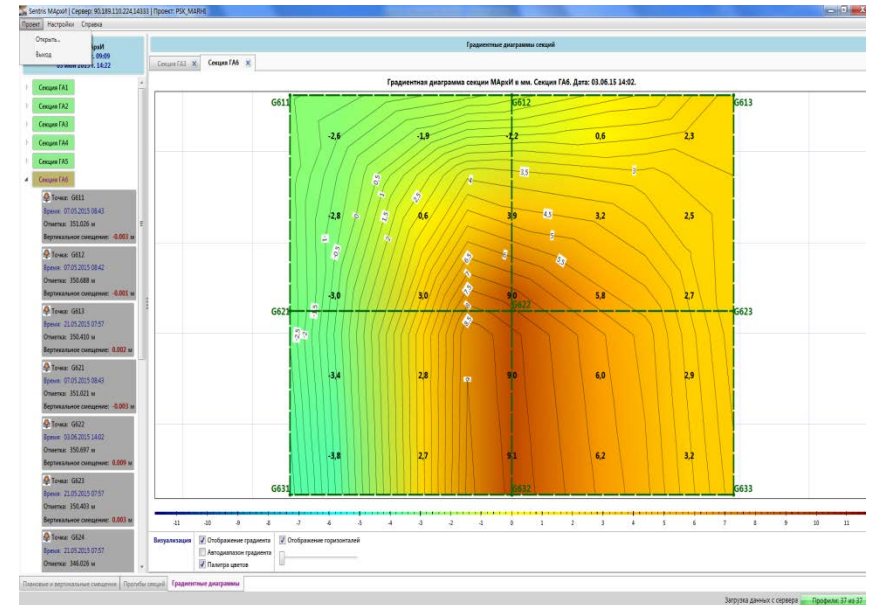
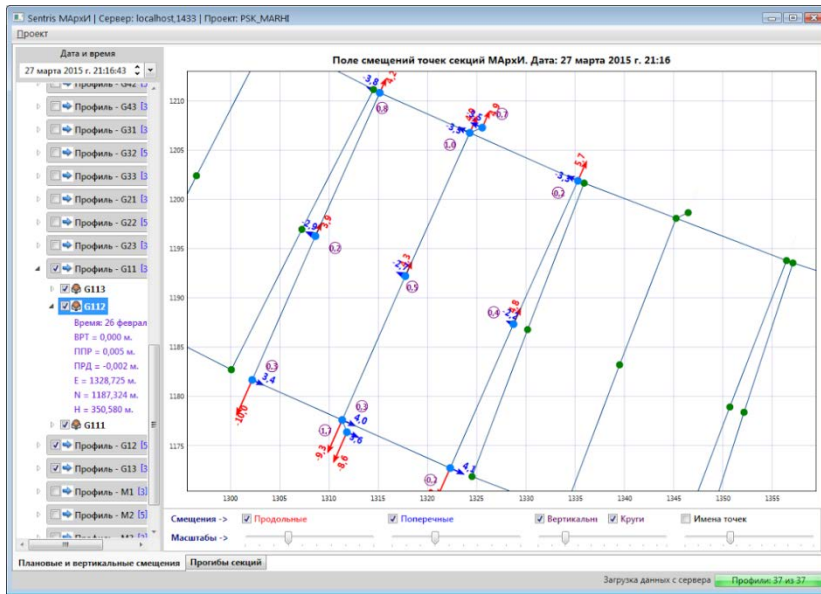
Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»

Как это работает ?

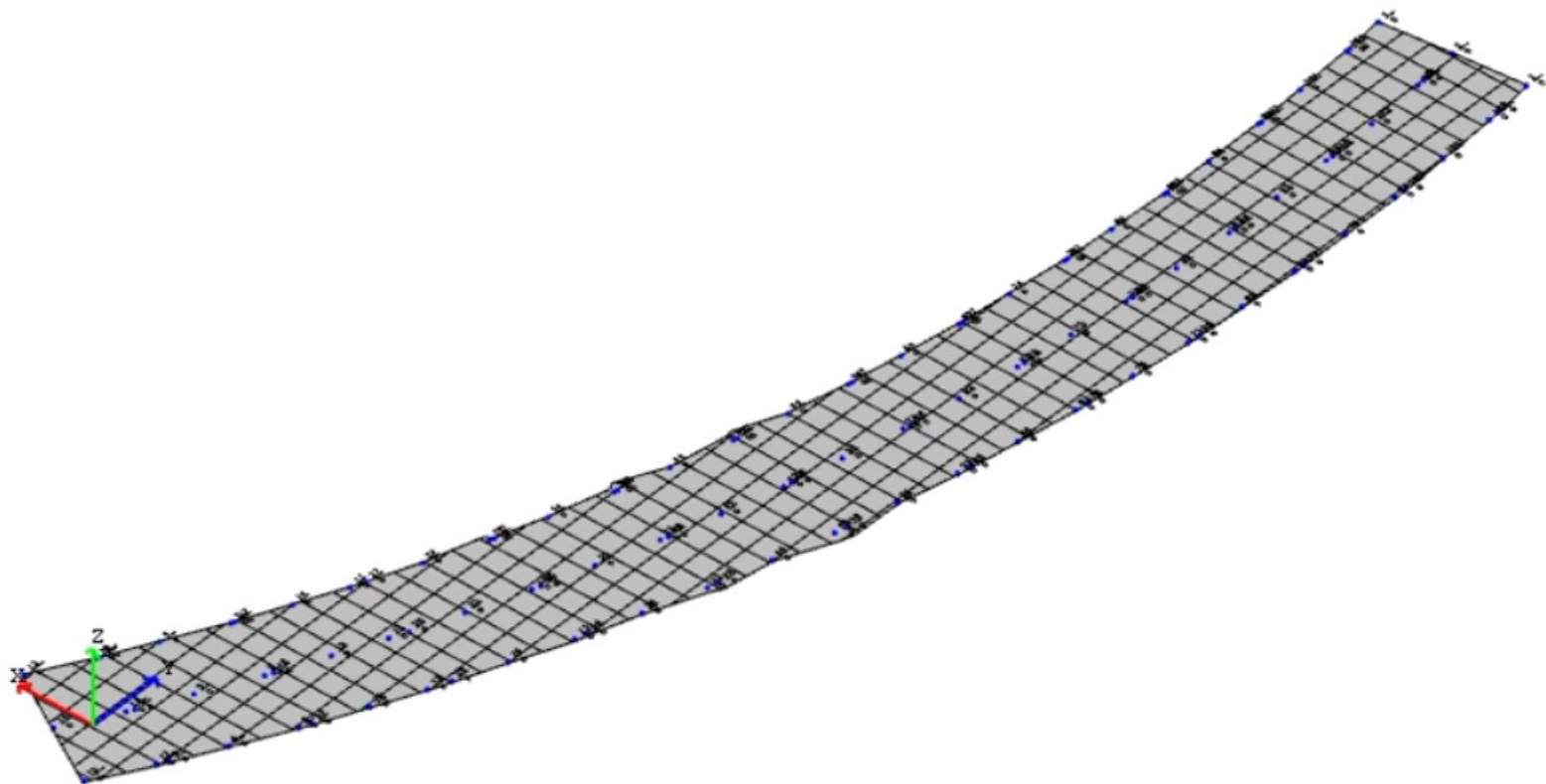


Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»

Как это работает ?



Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»



Ли Владимир, Ведущий эксперт ООО
«Фирма ГФК»

ООО «Фирма Г.Ф.К.»

Инновационные геодезические технологии и оборудование



111524, г. Москва, ул. Перовская, дом 1

(495) 232-60-68

www.gfk-leica.ru

Info-gfk@leica-gfk.ru
