

**Сбор, обработка и анализ данных о состоянии
конструкций зданий и сооружений –
неотъемлемая часть BIM технологий**



Что такое BIM технологии?

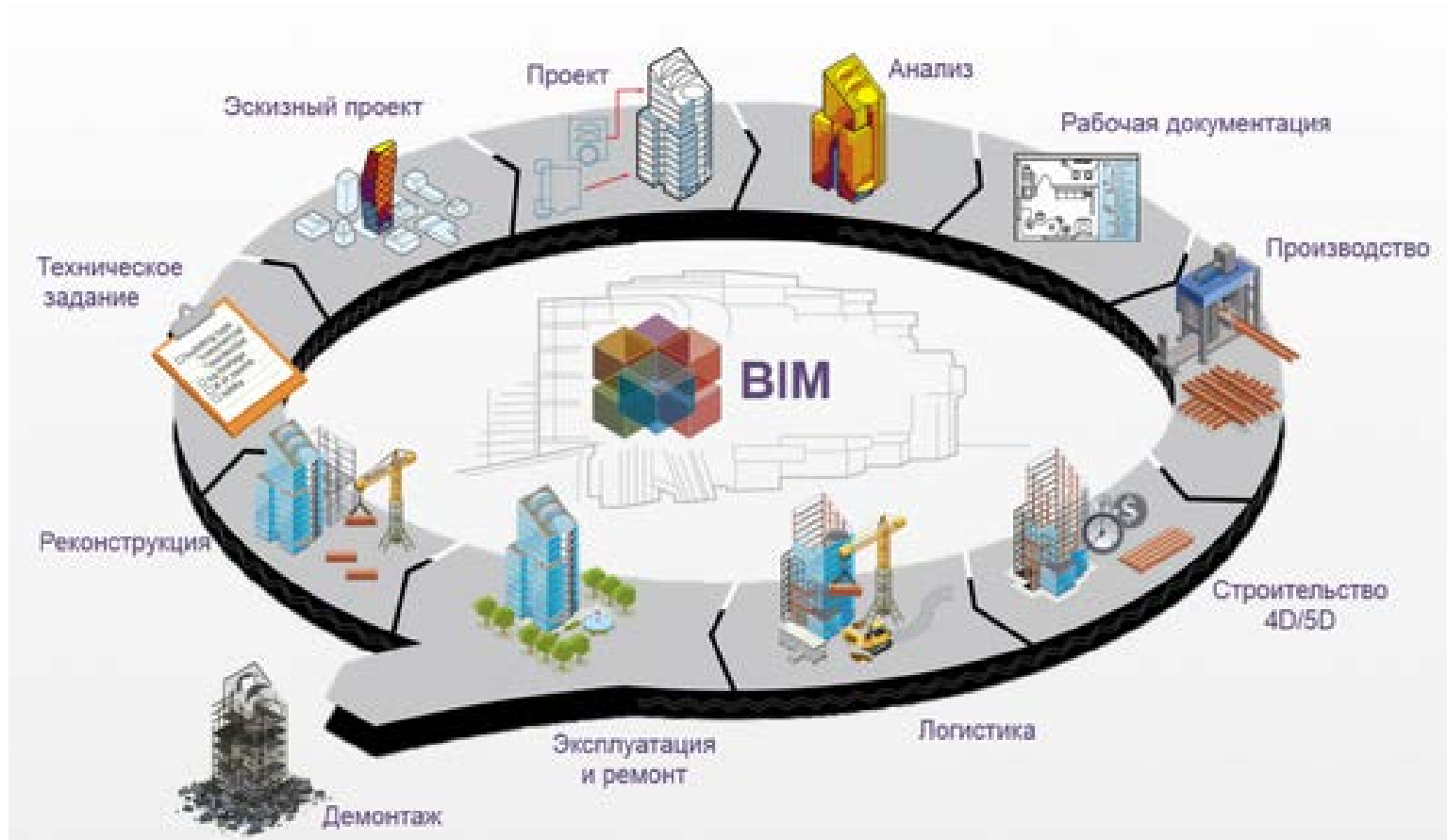
- **Информационная модель здания (BIM - Building Information Model)** – это:
- хорошо скоординированная, согласованная и взаимосвязанная,
- поддающаяся расчетам и анализу,
- имеющая геометрическую привязку,
- пригодная к компьютерному использованию,
- допускающая необходимые обновления

цифровая информация о проектируемом или уже существующем объекте, которая может использоваться для:

- принятия конкретных проектных решений,
- создания высококачественной проектной документации,
- прогнозирование эксплуатационных качеств объекта,
- составления смет и строительных планов,
- заказа и изготовления материалов и оборудования,
- управления процессом строительства здания,
- управления и эксплуатации самого здания и средств технического оснащения в течение всего жизненного цикла,
- управления зданием как объектом коммерческой деятельности,
- проектирования и управления реконструкцией или ремонтом здания,
- сноса и утилизации здания,
- иных связанных со зданием целей.



Что такое BIM технологии?



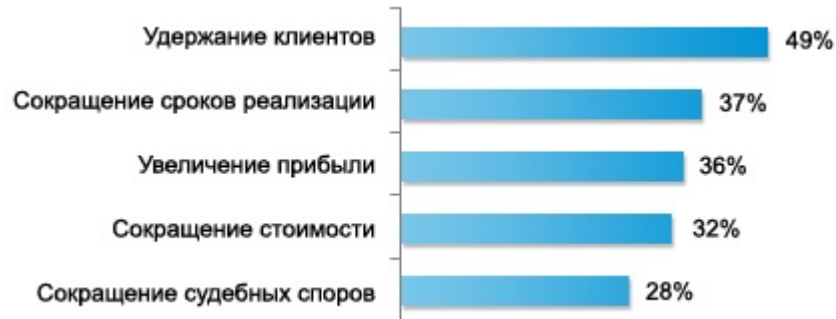
Преимущества BIM технологий

- ✓ Простота восприятия трёхмерной BIM-модели и удобства в работы.
- ✓ Возможность оценки объект и оптимизации принятия решений.
- ✓ Создание точного финансового прогноза итоговой стоимости реализации проекта на основании комплексной BIM-модели .
- ✓ Вариантное проектирование по BIM-технологии, возможность сравнения отдельных вариантов и выбора оптимального решения.
- ✓ Сокращение количества случайных ошибок и нестыковок при увязке отдельных разделов проектной документации, что минимизирует количество затрат и простоев по данной причине .
- ✓ Повышение качества проектирования с применением BIM-технологии позволяет значительно уменьшить время прохождения экспертизы проектной документации.
- ✓ Повышение качества обслуживания и снижаются эксплуатационные расходы за счет комплекса детальной информации, накопленной за весь период проектирования, строительства и ввода объекта в эксплуатацию.

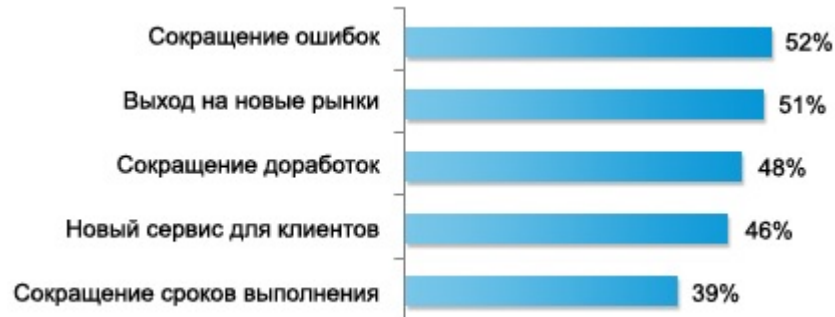


Преимущества BIM технологий

Долгосрочные преимущества BIM на основе [Smart Market Report McGraw Hill Construction, 2012](#)



Краткосрочные преимущества BIM на основе [Smart Market Report McGraw Hill Construction, 2012](#)



⇒ **Повышение безопасности строительства и эксплуатации зданий?**



Откуда получают данные для BIM технологий?

Много пишут о различных методах создания моделей, о формах вывода или передачи содержащейся в BIM информации.

Нигде не описывается источники, методы и технологии получения данных.

Нет ссылок на обеспечение безопасности строительства и эксплуатации зданий.

Сбор и обработка актуальных данных для проектирования – **геолого-геодезические изыскания.**

Сбор, обработка и анализ данных в реальном масштабе времени о состоянии конструкций зданий и сооружений во время строительства и эксплуатации – **мониторинг деформаций зданий и сооружений.**



Необходимость получения актуальных данных для BIM технологий?

Необходимость вытекает из некоторых свойства BIM:

BIM не идеальна. BIM основывается на получении данных из разных источников (электронных, графических). При этом данные не всегда являются актуальными.

BIM – это не только 3D. Это еще большое количество дополнительной информации (атрибутов объектов), которая выходит далеко за рамки только геометрического параметров объектов. Объекты должны еще иметь количественную информацию для анализа.

BIM – это параметрически заданные объекты. Поведение (свойства, геометрические размеры, расположение и т.п.) создаваемых объектов определяется наборами параметров и зависит от этих параметров.

BIM – это не завершенная (застывшая) модель. Информационная модель любого здания постоянно находится в развитии, по мере необходимости пополняясь все более новой информацией и корректируясь с учетом изменяющихся условий и нового понимания проектных или эксплуатационных задач. В подавляющем большинстве случаев это – «живая», развивающаяся модель. И при правильном понимании срок ее жизни полностью перекрывает жизненный цикл реального объекта.

BIM не работает автоматически. Сбирать информацию (либо руководить процессом сбора информации) по тем или иным проблемам все равно придется проектировщику. Но технология BIM существенно автоматизирует и поэтому облегчает процесс сбора, обработки, систематизации, хранения и использования такой информации. Как и весь процесс проектирования здания.

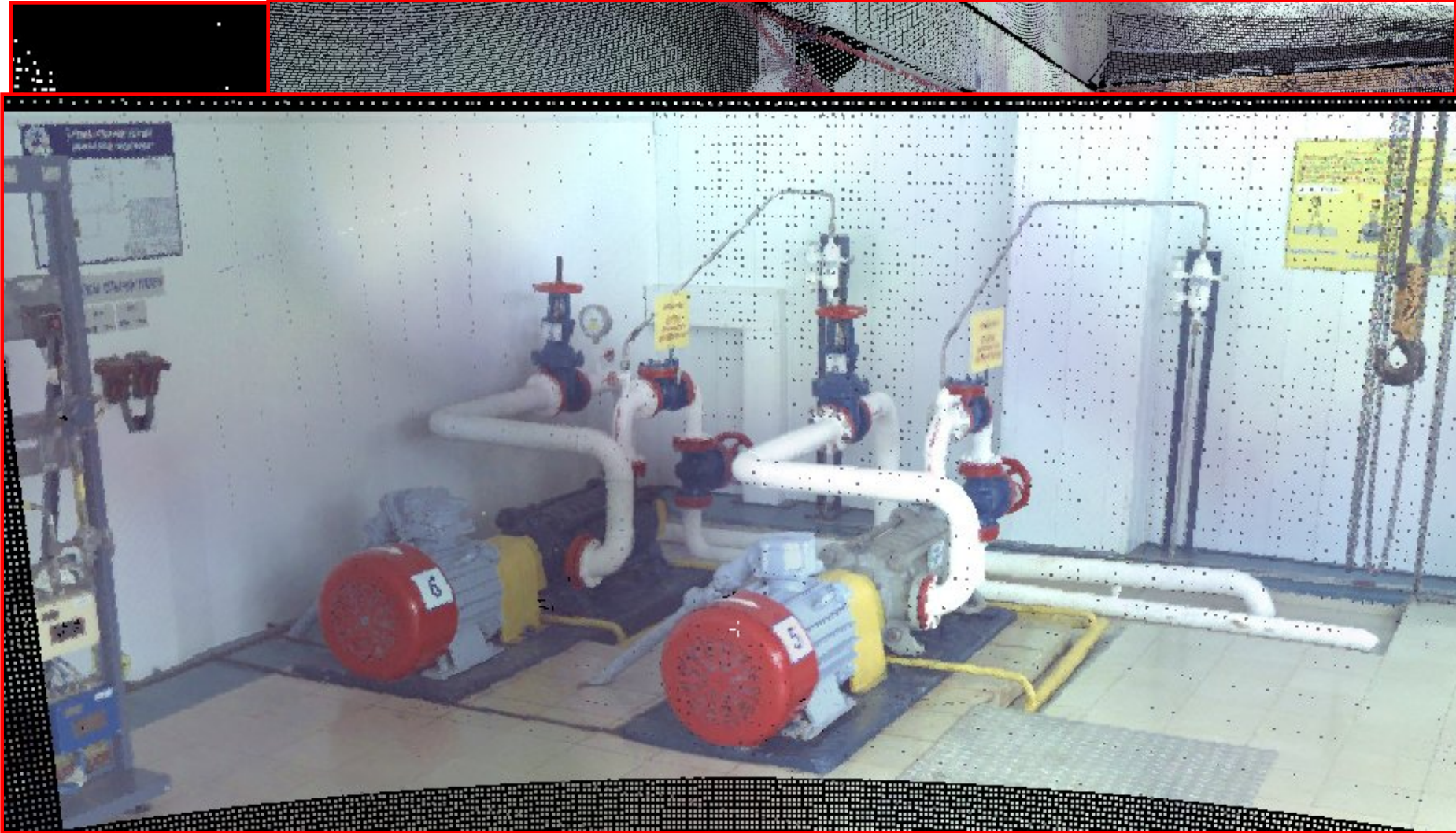


Современные технологии получения актуальных данных для BIM

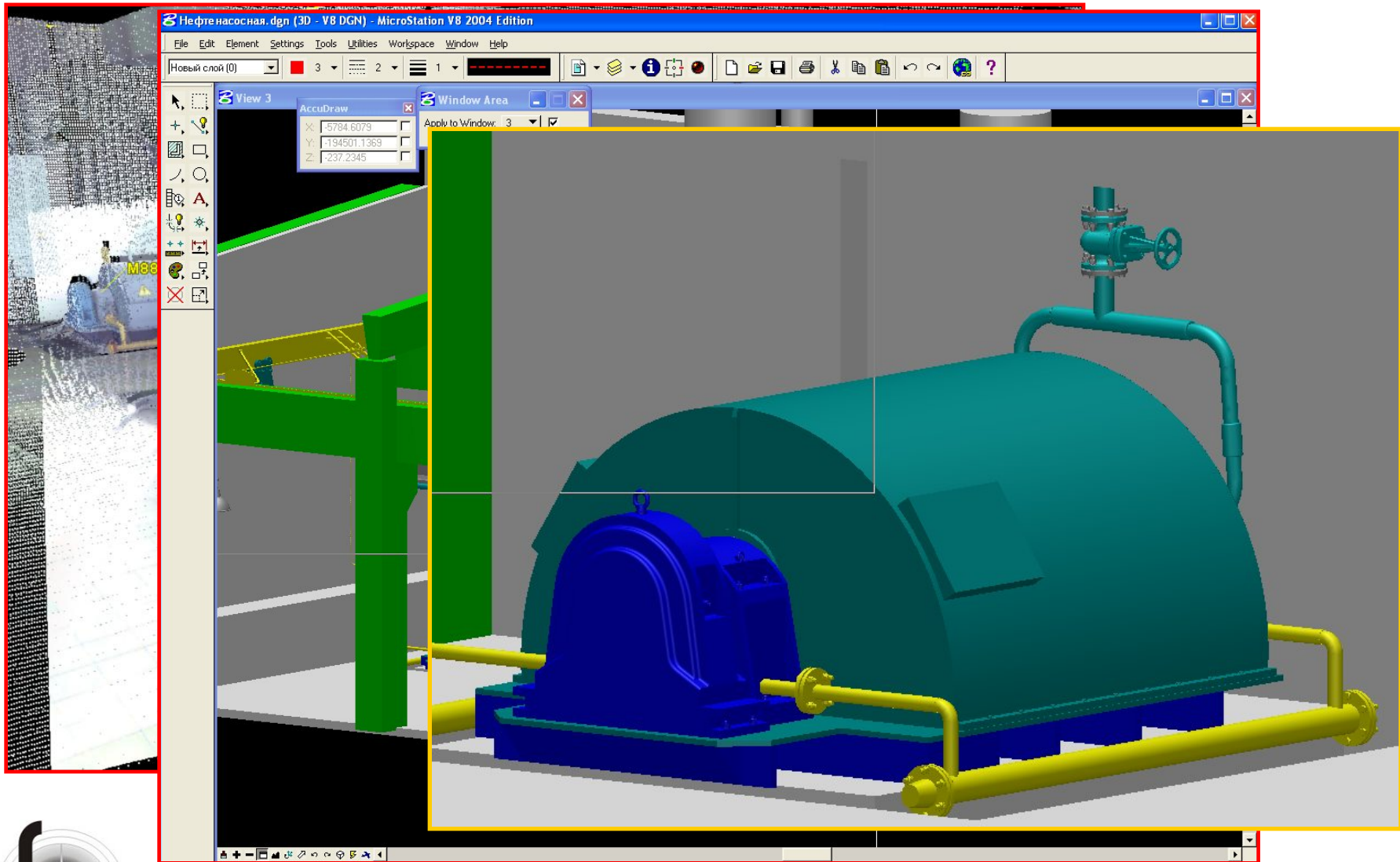
Электронные геодезические приборы (тахеометры, цифровые нивелиры, геотехнические датчики), технологии ГНСС, наземные и воздушные лазерные сканеры, системы автоматизированного деформационного мониторинга,



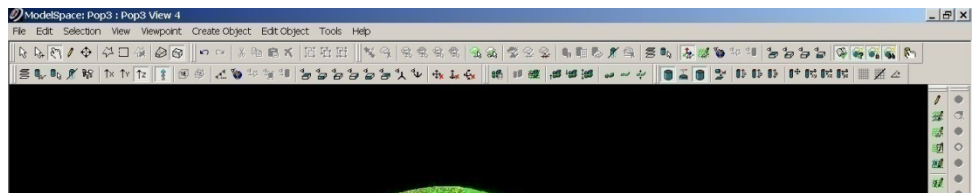
Современные технологии получения актуальных данных для BIM



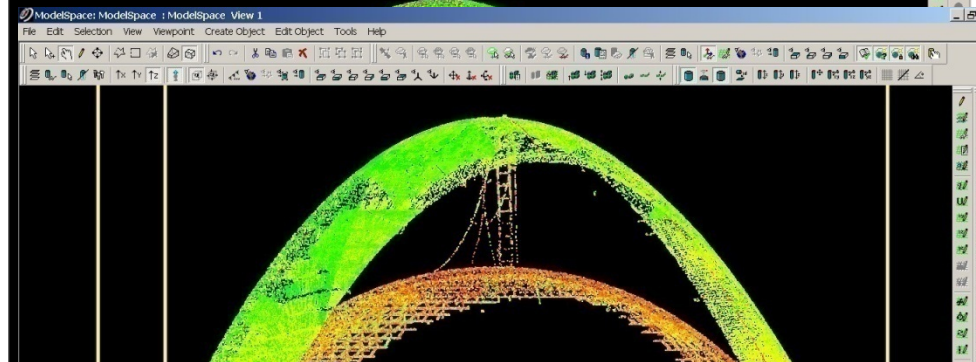
Современные технологии получения актуальных данных для BIM



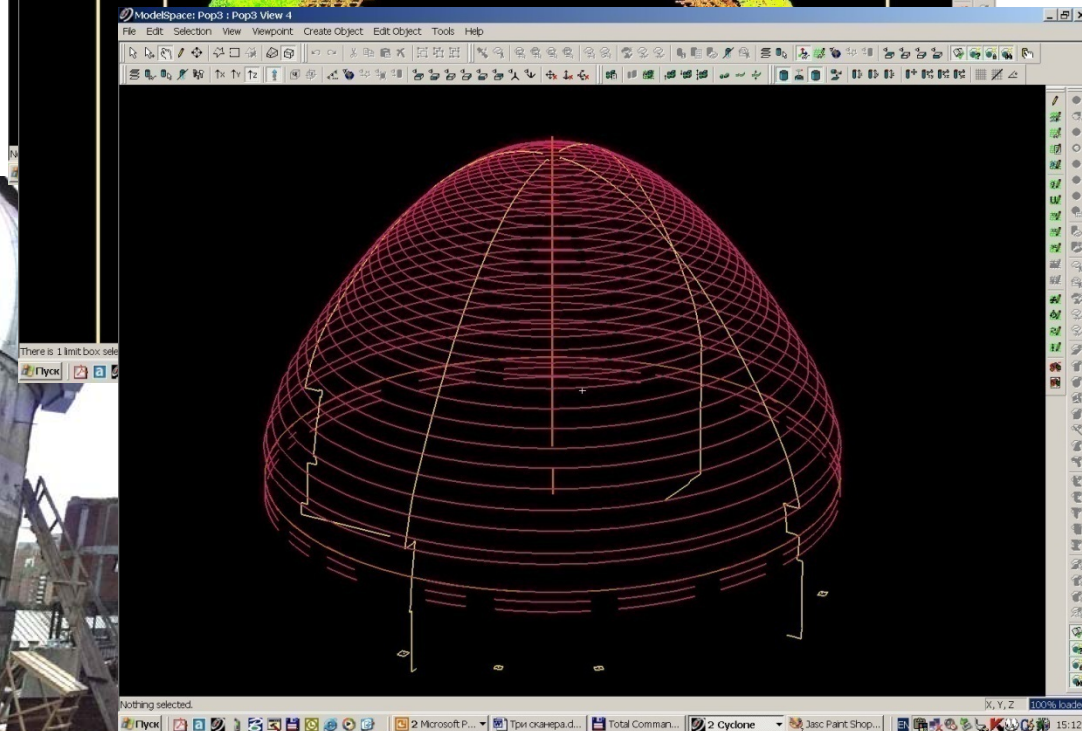
Сканирование купола планетария



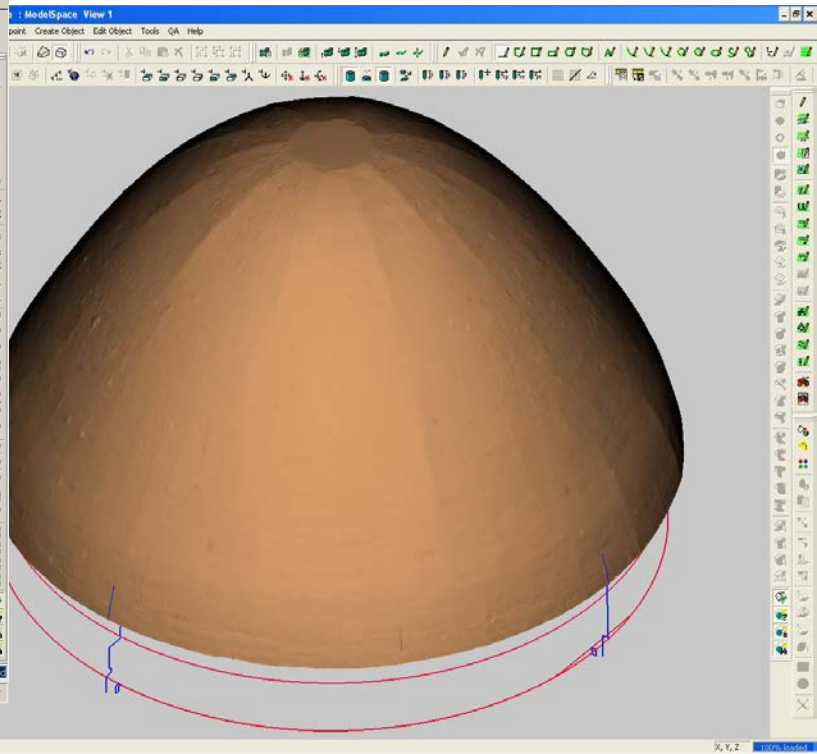
Построение контуров сечений с помощью встроенной функции «построения сечений».



Построение сечений проводилось на заданных высотных отметках и осях колонн.



Передача данных в CAD по расчету несущей способности купола.



Сканирование купола планетария

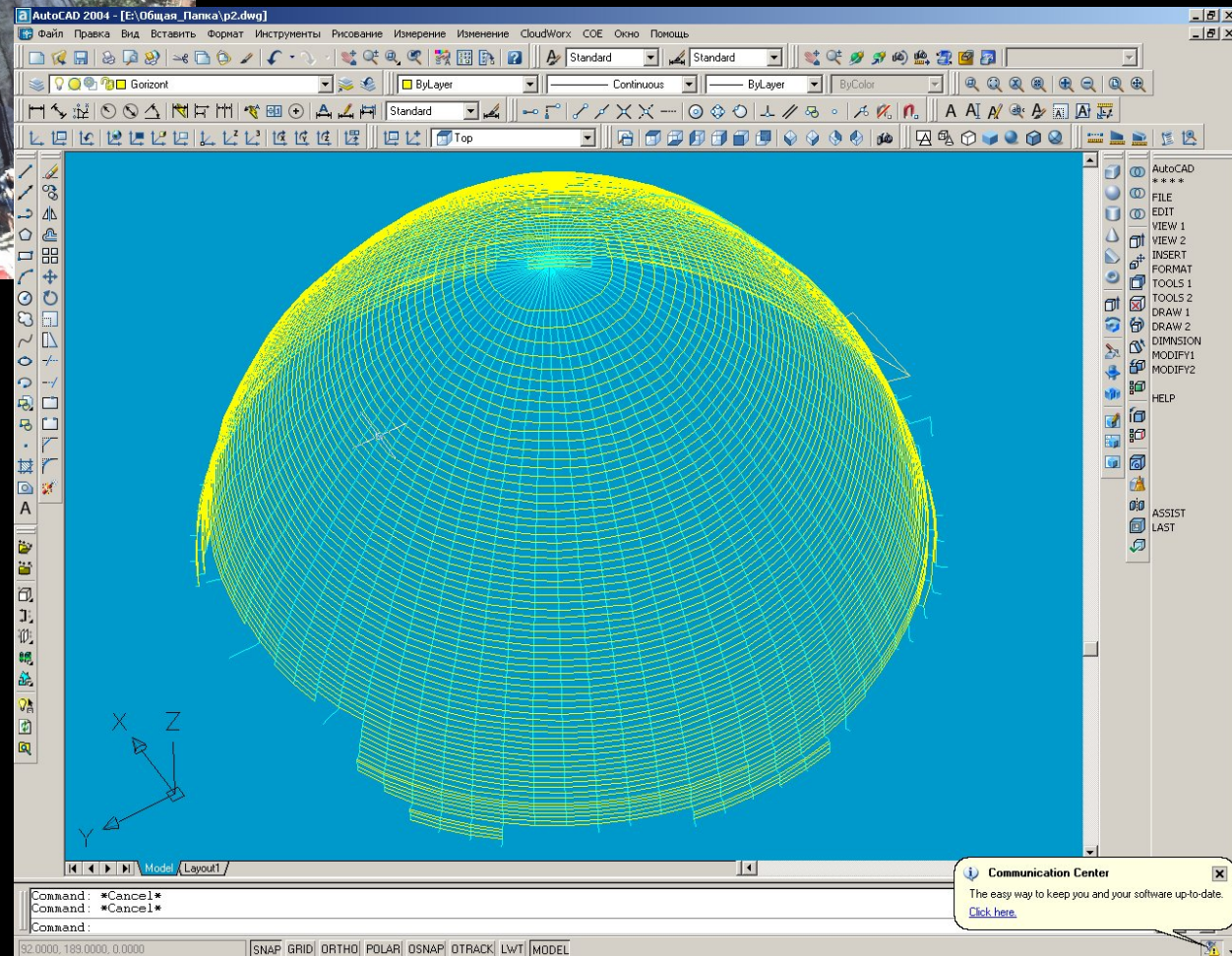
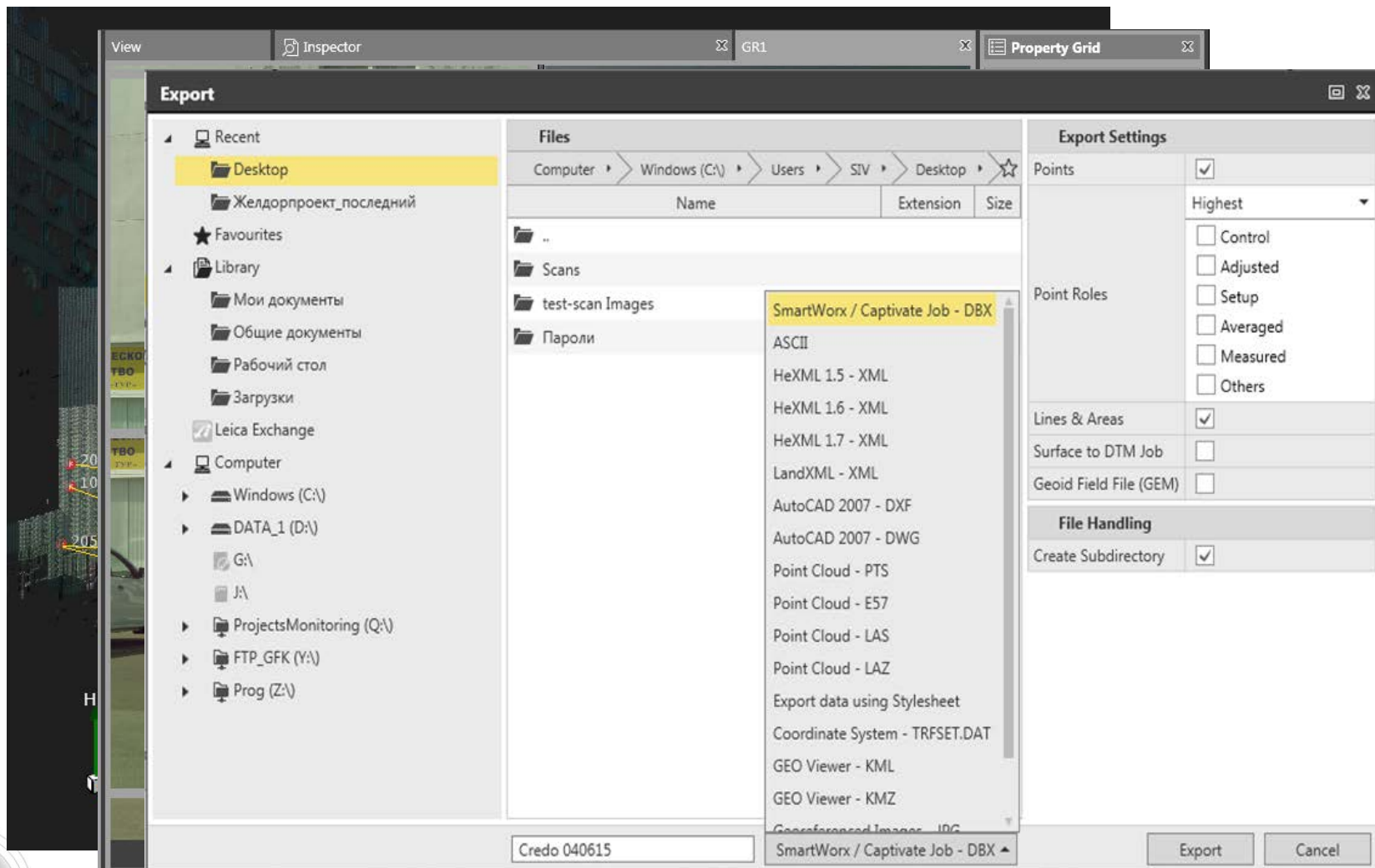


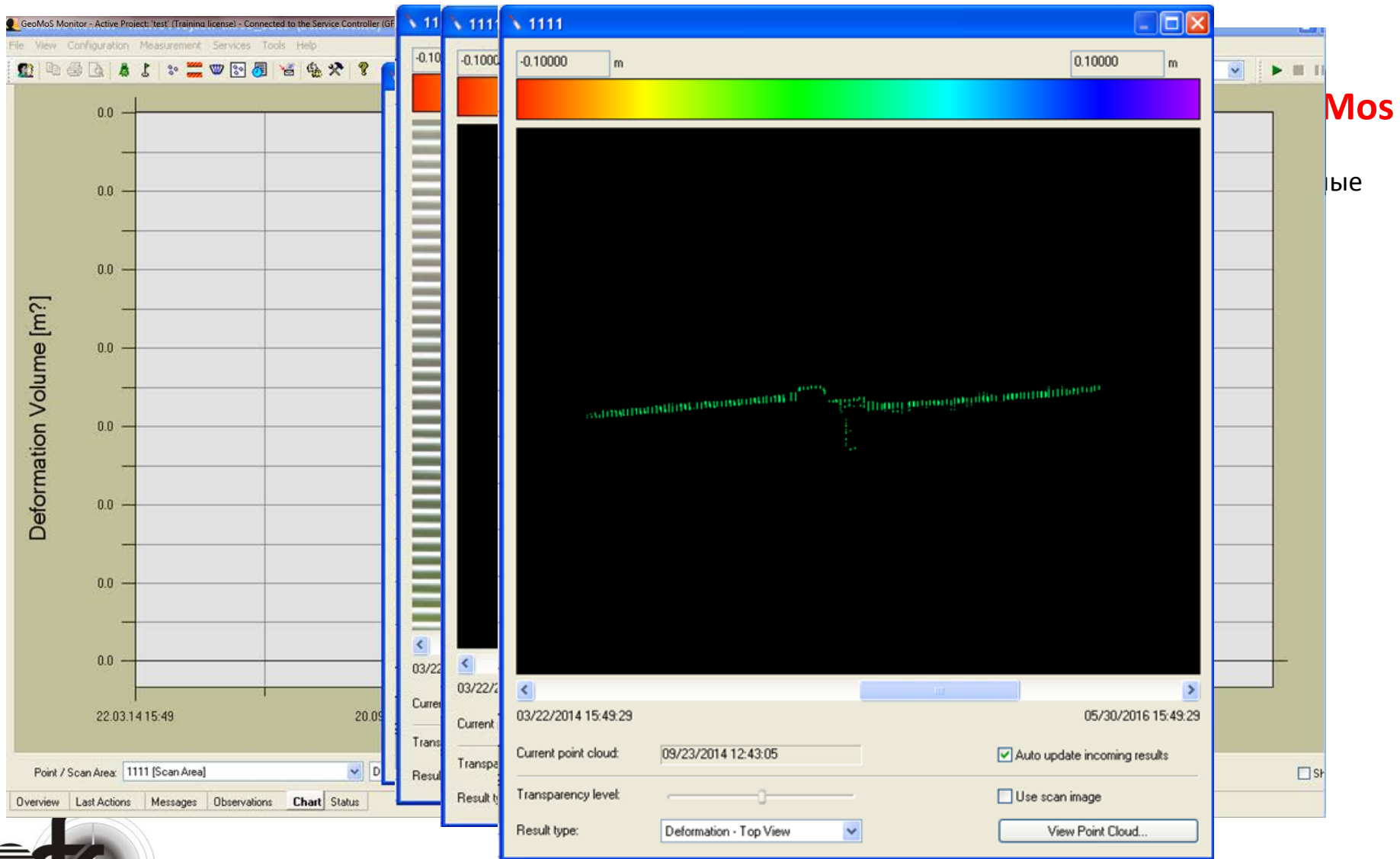
Схема раскроя листов
покрытия купола

Современные технологии получения актуальных данных для BIM





Современные технологии получения актуальных данных для BIM



система мониторинга горизонтальных и вертикальных перемещений стен камер шлюзов (пилот проект)



Состав системы

Электронный тахеометр-автомат **TM 30**

Характеристики

- Измерение углов: $\sigma = 0.5''$ (Hz, V)
- Измерение линий: $\sigma = 0.6\text{mm} + 1\text{ppm}$
- Дальность: $>10'000\text{m}$
- Автонаведение на цель: до 3000м
- Точность ATR 1''



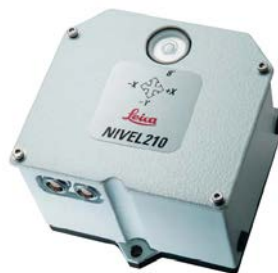
Визирные цели **GMP104**



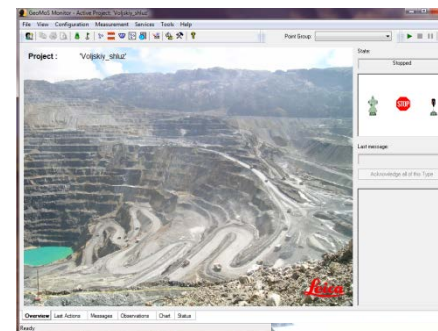
Датчики углов наклона **Nivel**

Характеристики

- Диапазон: A +/- 1.51 миллирадиан
B +/- 2.51 миллирадиан
C +/- 3.00 миллирадиан



Управляющая программа **GeoMos** Каналы связи и инфраструктура



Точность определения угла наклона

Диапазон	Средняя квадратическая погрешность	
	Миллирадиан	сс
A	$\pm 0,0047$	± 3
B	$\pm 0,0141$	± 9
C	$\pm 0,0471$	± 30



Схема расположения, установка

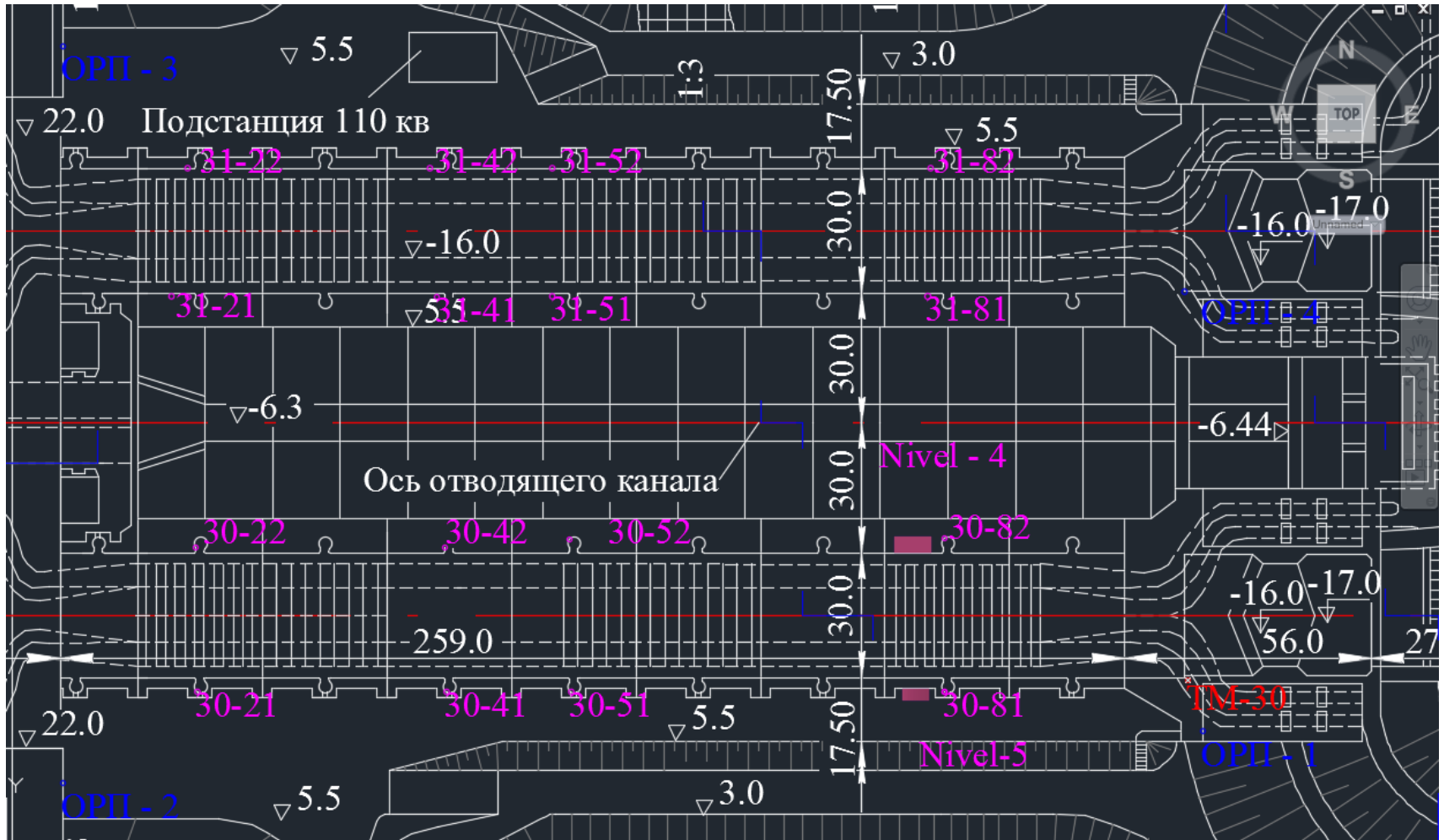


Схема расположения, установка

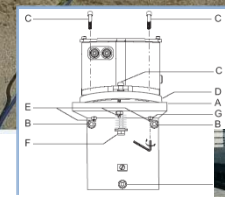
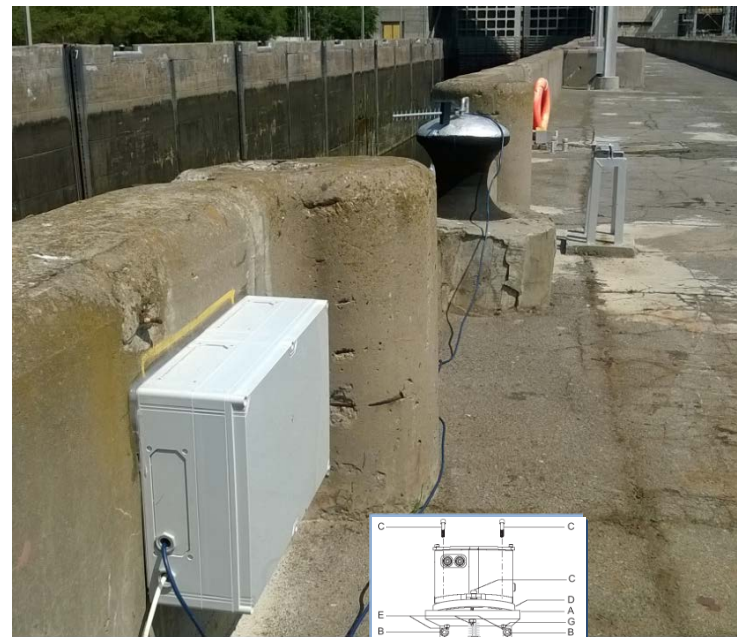
Электронный тахеометр-автомат **TM 30**



Управляющая программа **GeoMos**
Каналы связи и инфраструктура



Датчики углов наклона **Nivel**

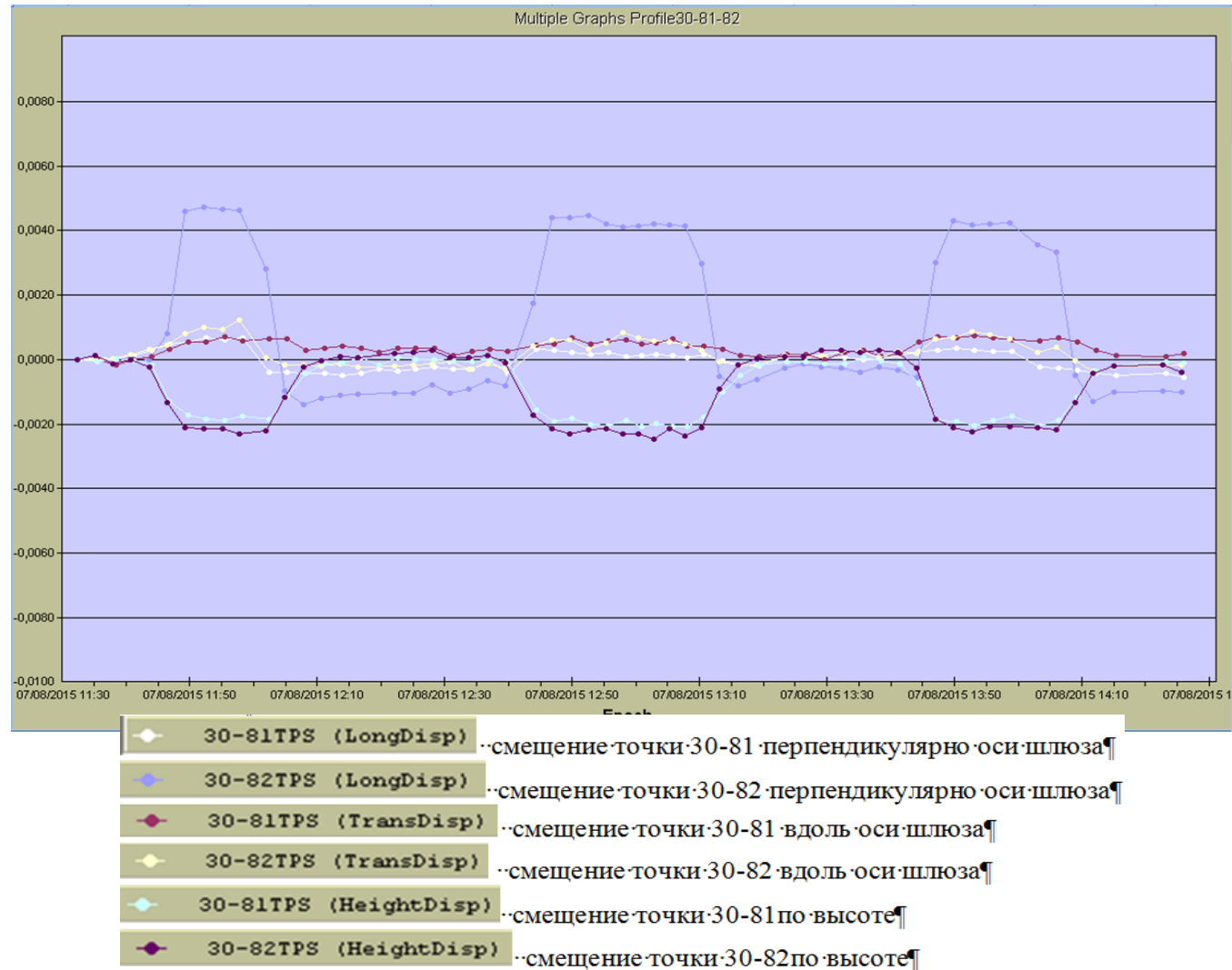


Оценка результатов

Смещения стенок шлюзовых камер во время шлюзований.

Плановые смещения фиксировались на уровне 3,5 -5.5 мм для разных секций в разные периоды
Высотные 2-2, 5 мм

Точки со стороны отводящего канала двигаются в диапазоне 3 – 4мм. со стороны грунтовой засыпки 1.5 – 2мм.



Оценка результатов

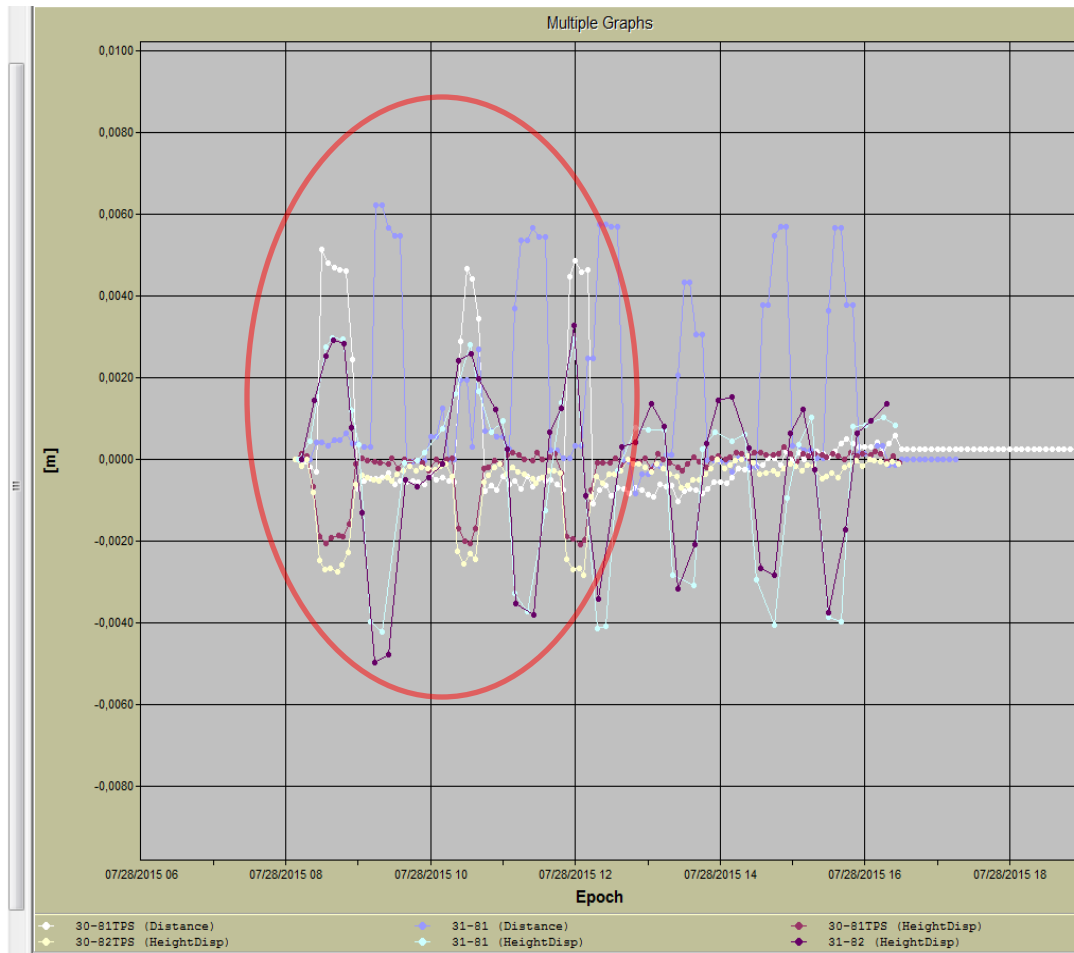
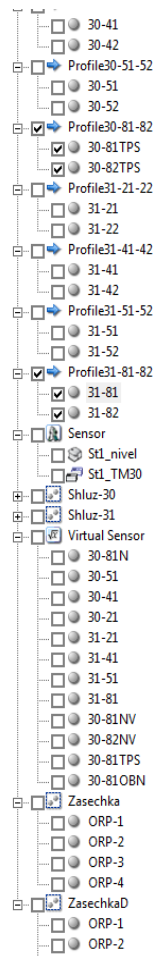
Смещения стенок камер при одновременной работе двух шлюзов.

Наполнение на 30 шлюзе (белая линия) – «всплытие» 31 шлюза (бордовая линия) в среднем на 2 мм.

Наполнение на 31 – голубая линия

Обратной зависимости не прослеживается!

Взаимное влияние на плановое положение при наполнении и опорожнении камер наибольшим образом сказывается на стенках, примыкающих к отводящему каналу.



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