

Лазерное сканирование

Laser scanning



III международная Школа - семинар
«Спутниковые методы и системы исследования Земли»

Области применения и возможности наземного лазерного сканирования

НИКИФРОВ М.В.
(компания «АртГео», Государственный
Университет по Землеустройству)

ТАРУСА, Февраль 2012

КАФТАН В.И.
(Геофизический центр РАН)

Наземные сканеры

Мобильные системы

Воздушные сканеры

Промышленные сканеры

Лазерное сканирование

Laser scanning

Наземное лазерное сканирование

Большие дальности

4000 м - 300 м

- Импульсные

Мониторинг оползней

Мониторинг деформаций

Маркшейдерия

Гляциология

Топография

Средние дальности

300 м - 30 м

- Импульсные

- Фазовые

Мониторинг

Управление объектами

Гражданское строительство

Культурное наследие

Обратное проектирование

Оценка лесных хозяйств

Малые дальности

30 м - 0 м

- Импульсные

- Фазовые

- Триангуляционные

Криминалистике

Медицина

Машиностроение

Индустрия моды

Оценка качества

Наземные сканеры

Мобильные системы

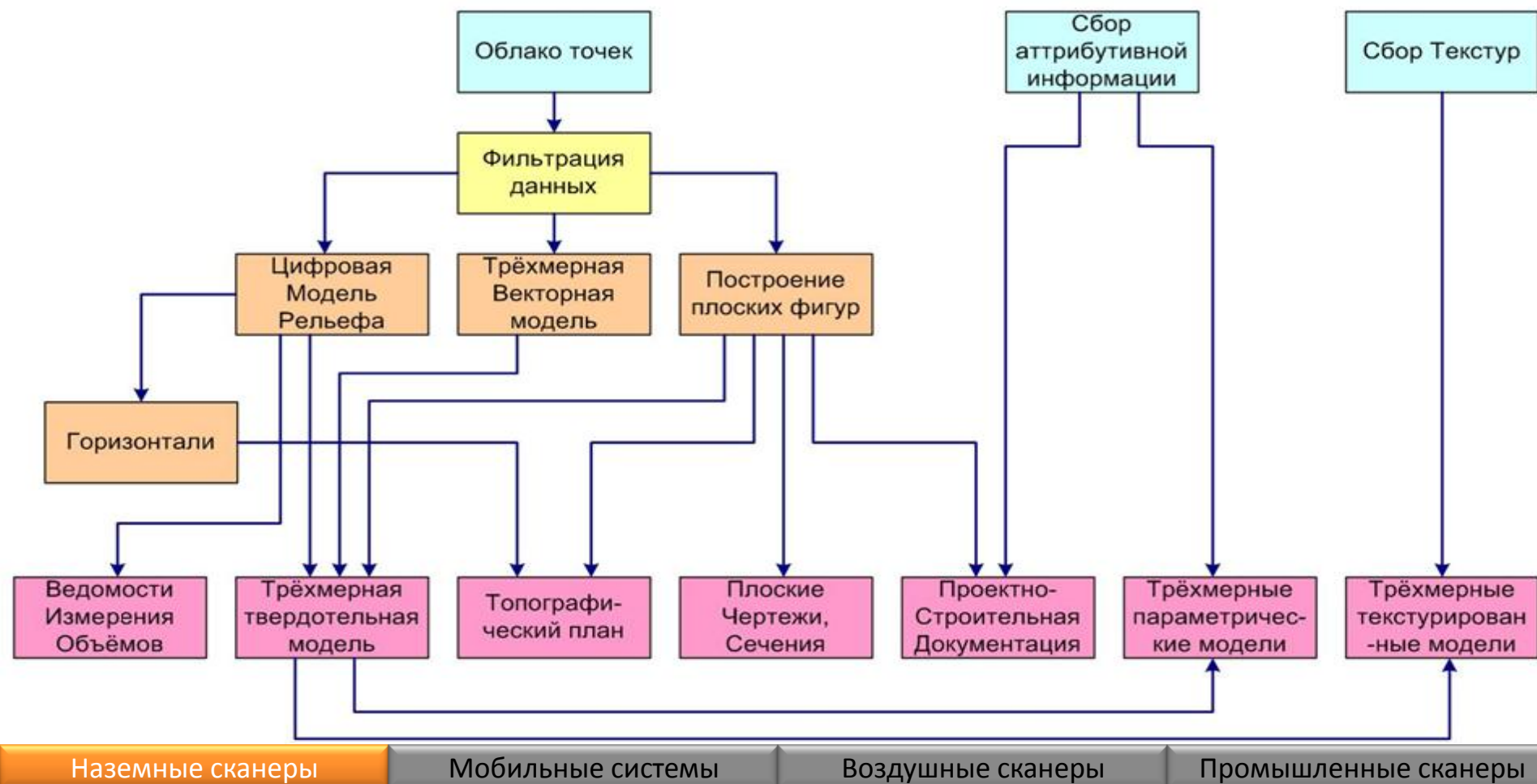
Воздушные сканеры

Промышленные сканеры

Лазерное сканирование

Laser scanning

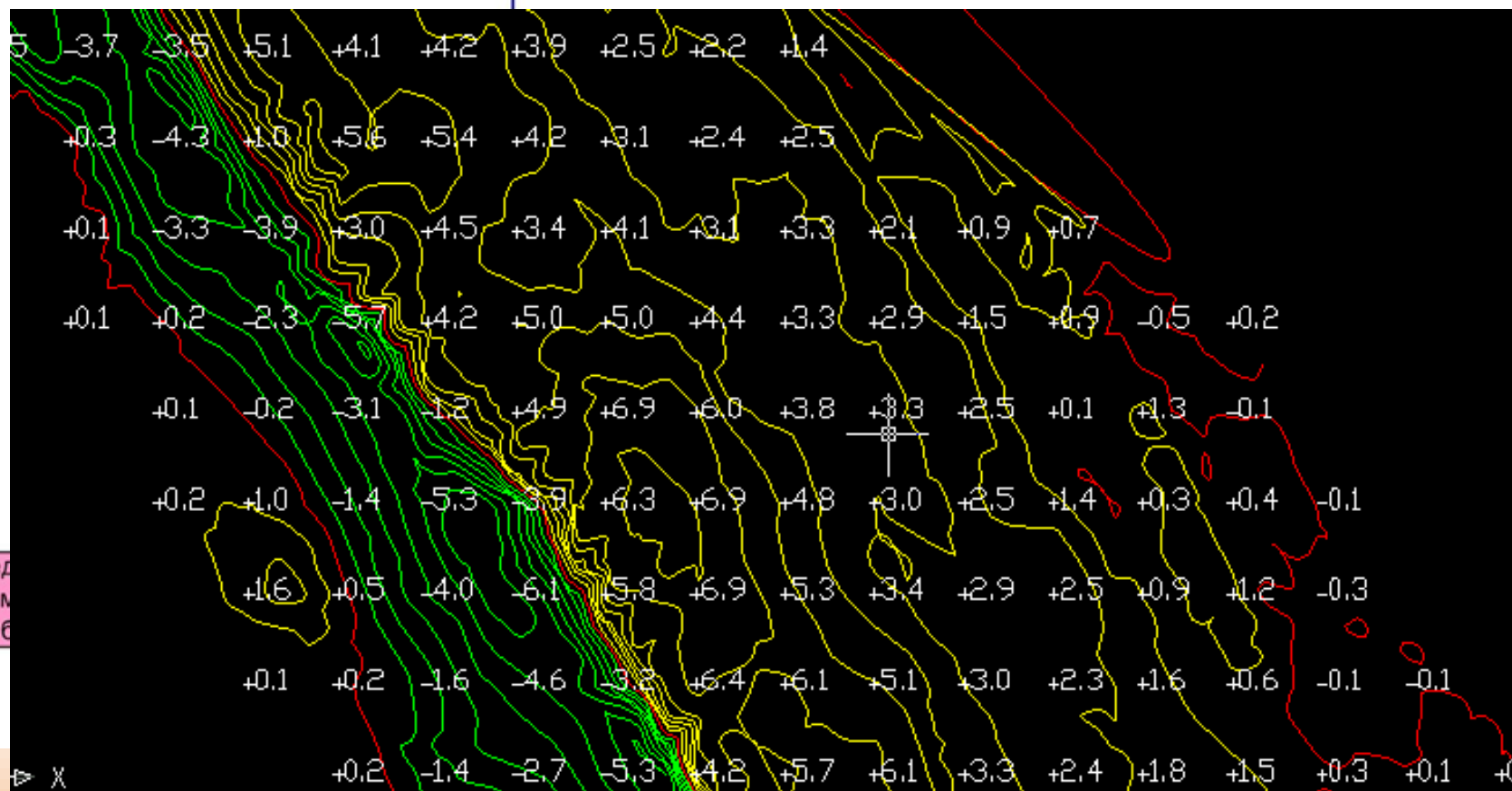
СТРУКТУРА НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ



Лазерное сканирование

Laser scanning

Облако точек



Наземные сканеры

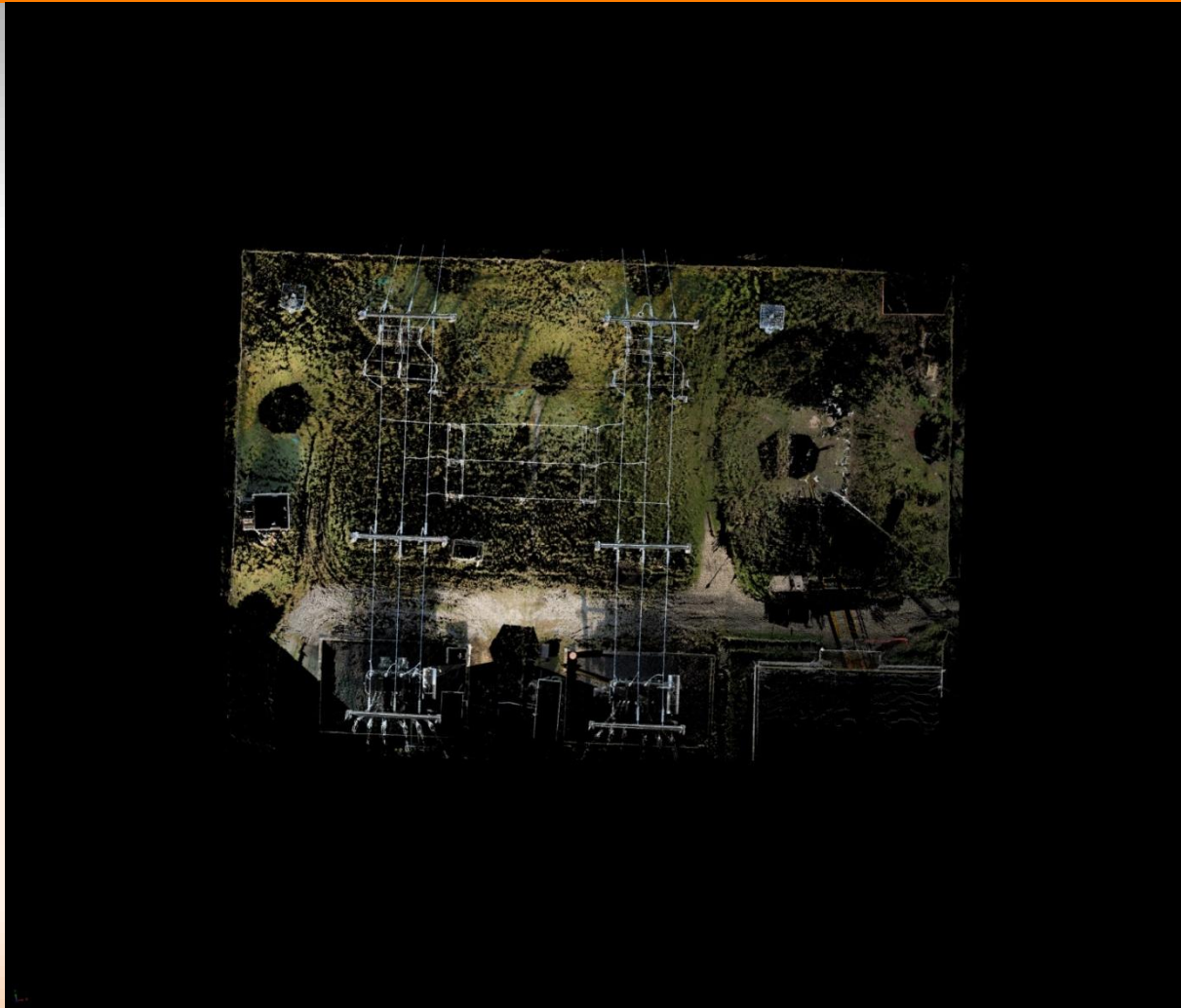
Мобильные системы

Воздушные сканеры

Промышленные сканеры

Лазерное сканирование

Laser scanning



Наземные сканеры

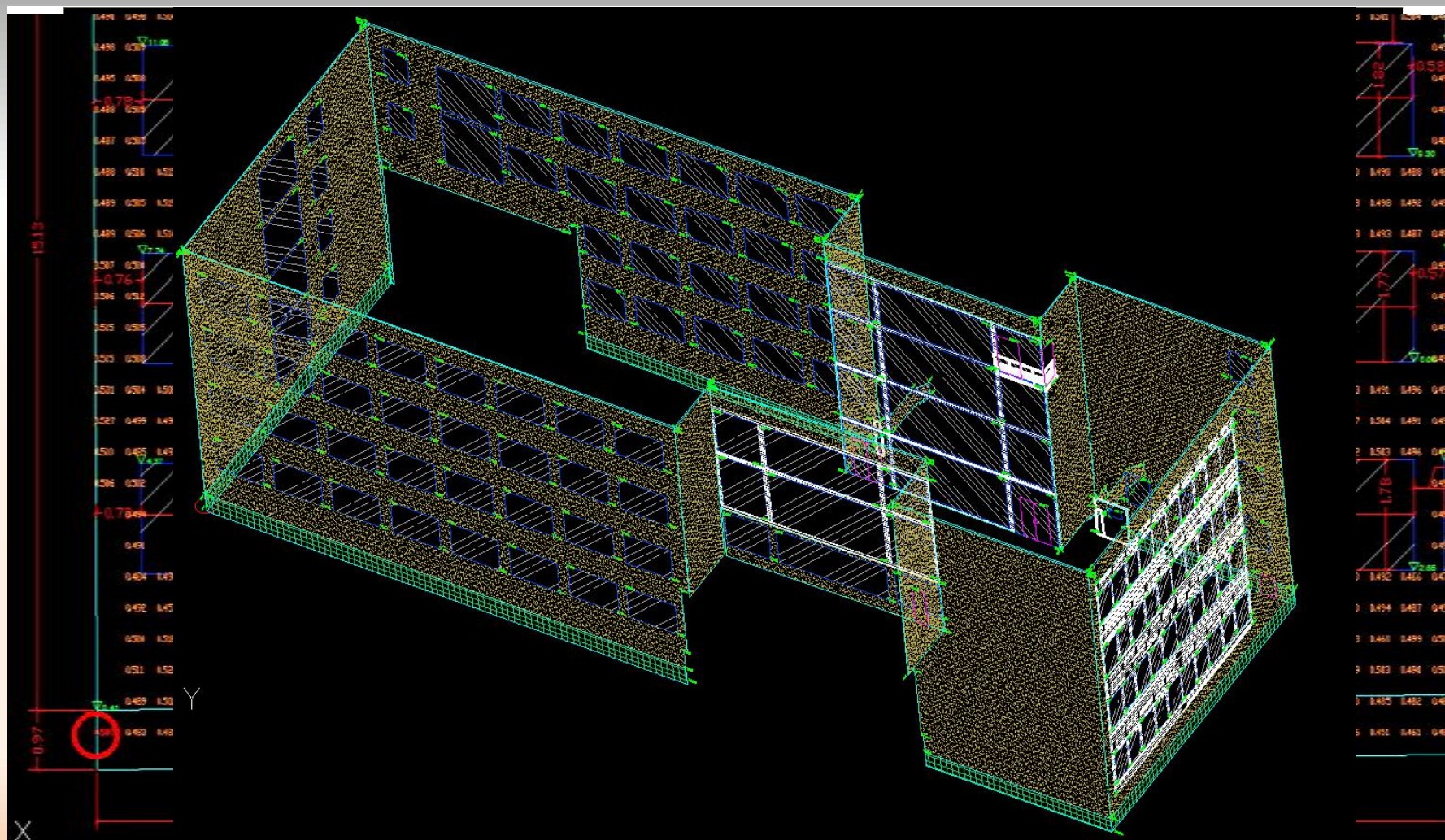
Мобильные системы

Воздушные сканеры

Промышленные сканеры

Лазерное сканирование

Laser scanning



Наземные сканеры

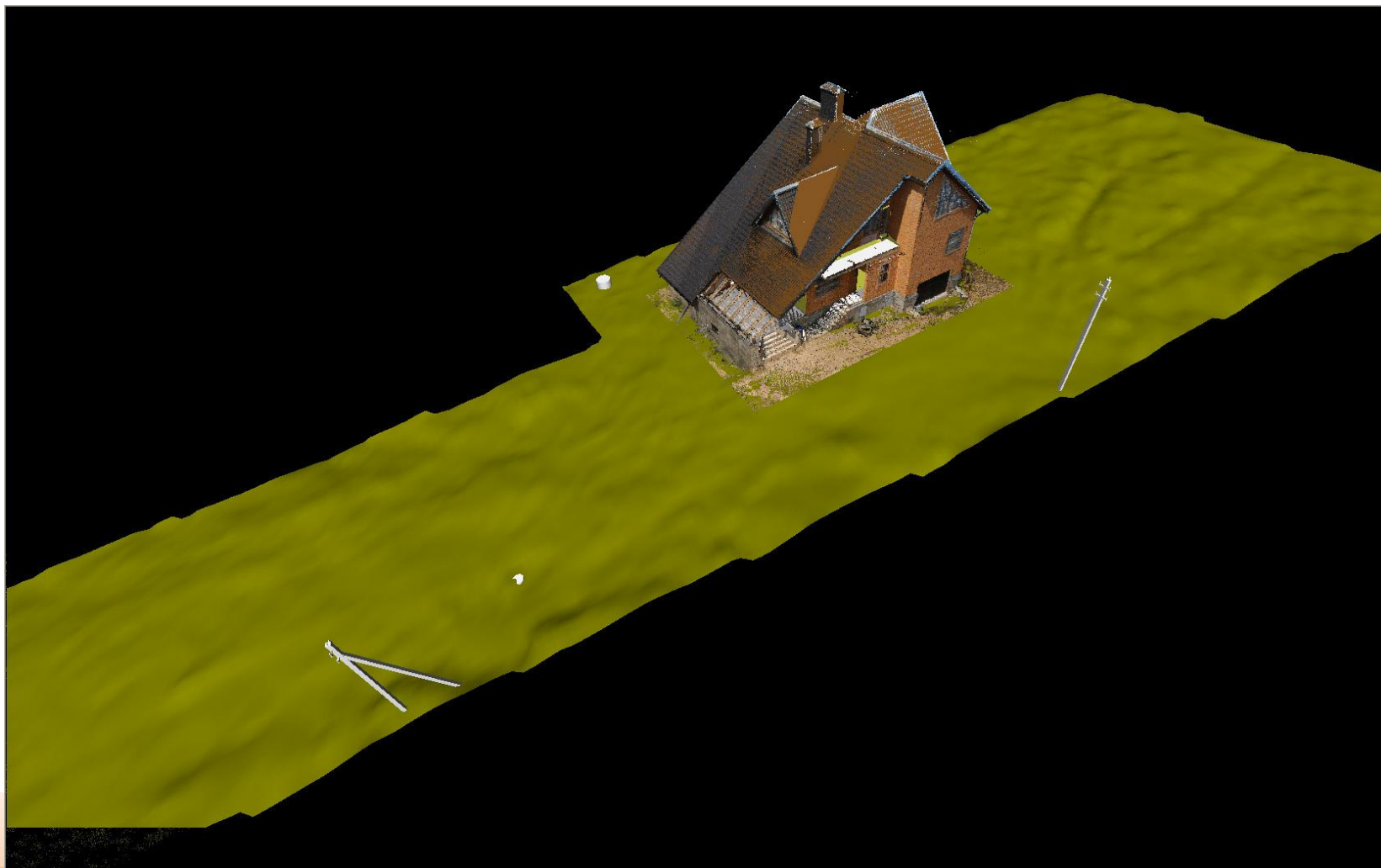
Мобильные системы

Воздушные сканеры

Промышленные сканеры

Лазерное сканирование

Laser scanning



Наземные сканеры

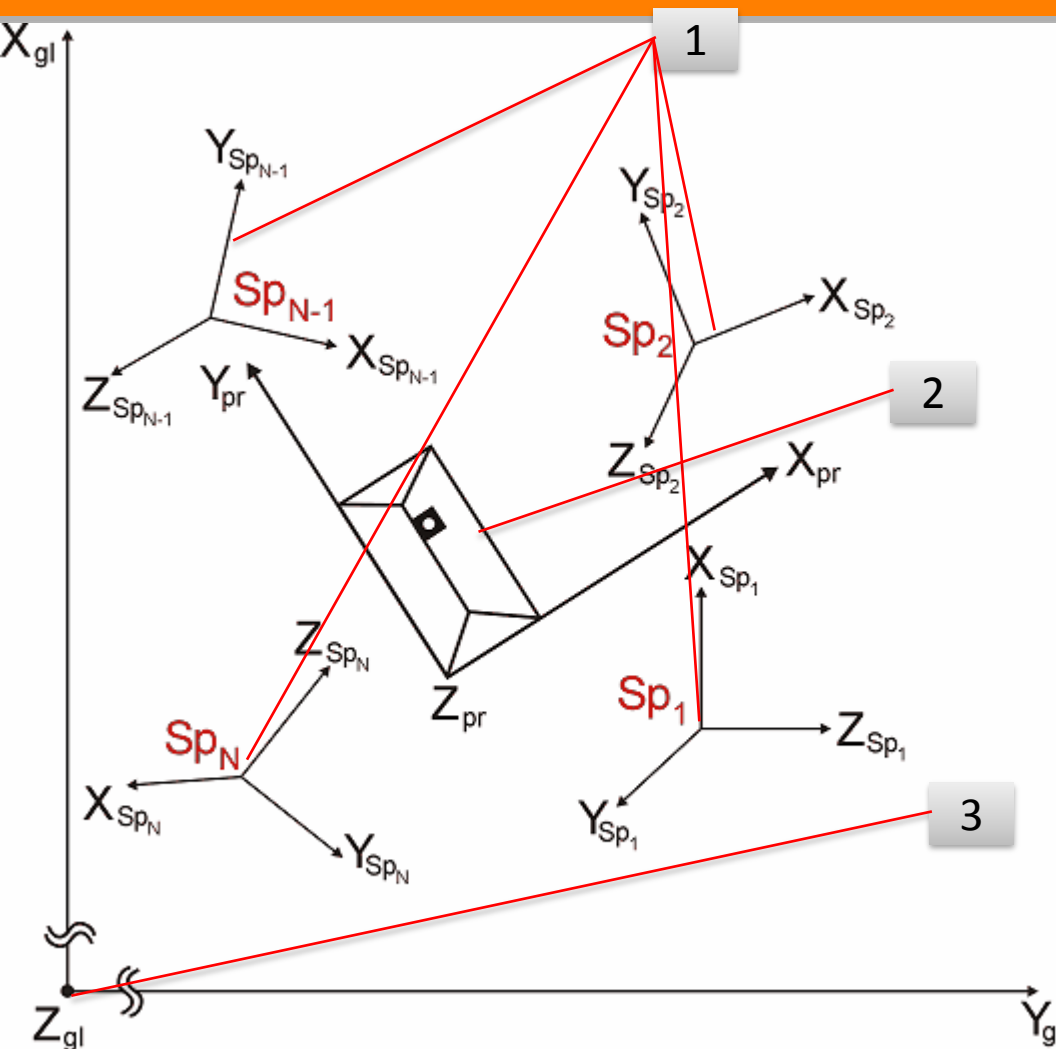
Мобильные системы

Воздушные сканеры

Промышленные сканеры

Лазерное сканирование

Laser scanning

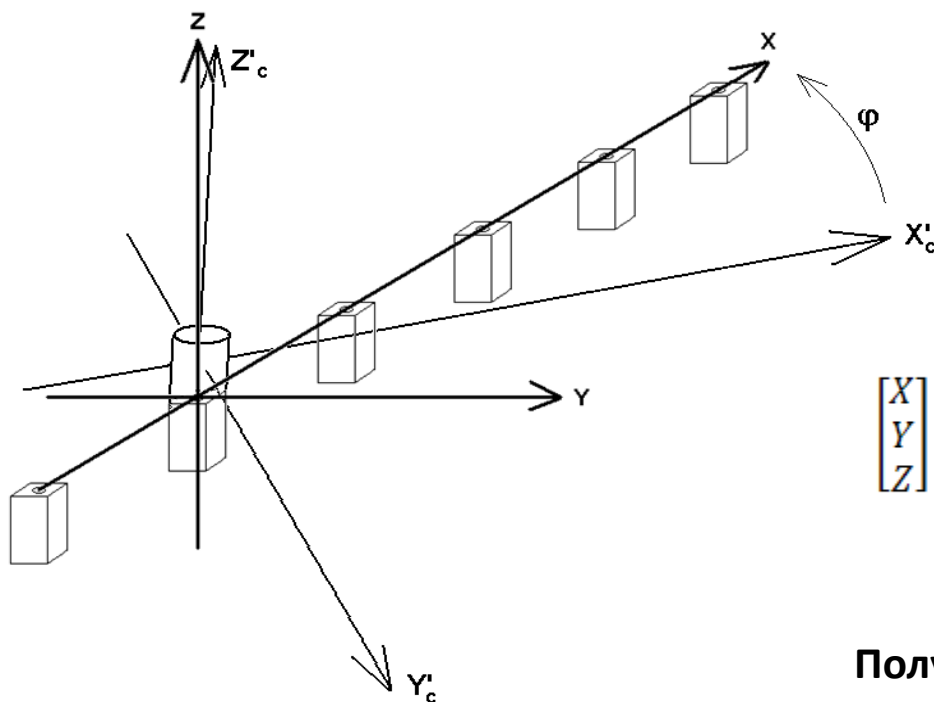


1. Станции сканирования в своей системе координат
2. Объект сканирования находящийся в своей системе координат
3. Проектная система координат

Лазерное сканирование

Laser scanning

Полевая калибровка на эталонных базисах

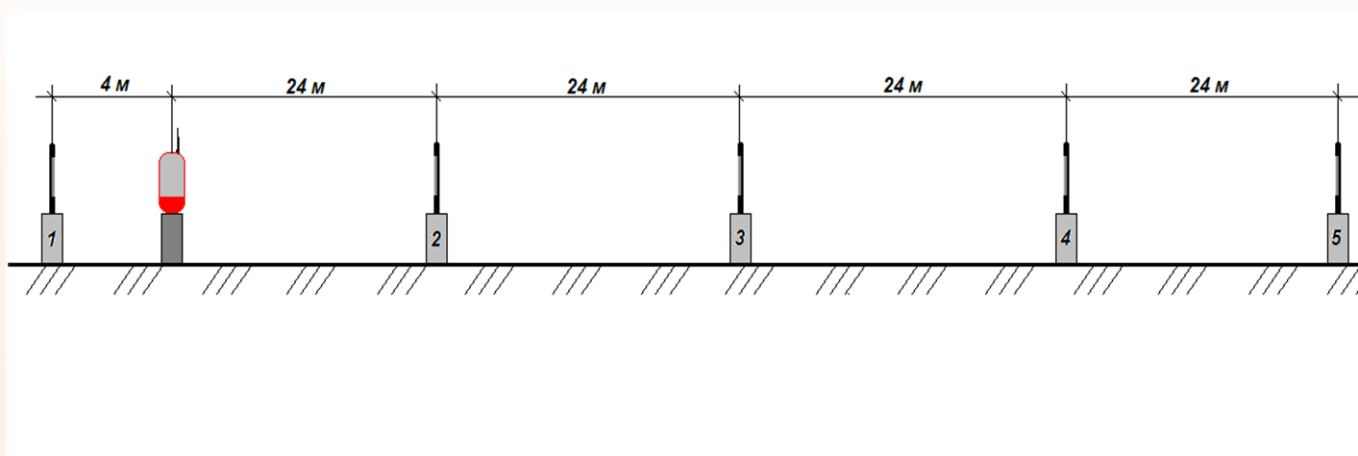


$$\begin{bmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi & 0 \\ \sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} X'_c \\ Y'_c \\ Z'_c \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -X' & 0 & -Z' & Y' \\ 0 & 1 & 0 & -Y' & Z' & 0 & -X' \\ 0 & 0 & 1 & -Z' & -Y' & X' & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} dX_0 \\ dY_0 \\ dZ_0 \\ dm \\ \omega_X \\ \omega_Y \\ \omega_Z \end{bmatrix}$$

Получение характеристик точности по МНК

Полевая калибровка сканеров

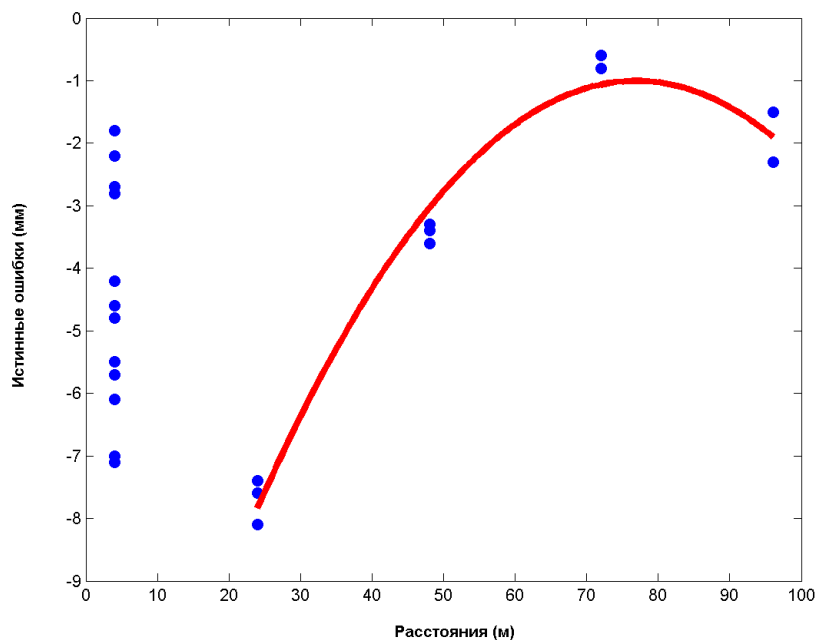


Эксперимент на 100-метровом эталонном линейном базисе (СКО=0.3 мм)

Лазерное сканирование

Laser scanning

Полевая калибровка сканеров



Зависимость ошибок от расстояния



Наземные сканеры

Мобильные системы

Воздушные сканеры

Промышленные сканеры

Результаты оценки точности

Наличие систематической ошибки - 4 мм

СКП измерений составило - 2,3 мм

Результаты экспериментального эталонирования

1. Исследуемые сканеры продемонстрировали высокую точность (соответствующая заявленной)
2. Применение эталонных базисов эффективно для оценки точностных характеристик лазерных сканеров в реальных полевых условиях
3. Для наиболее полного и всестороннего контроля точности на основе эталонных базисов целесообразно создавать специализированные тестовые сети