**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**
**ООО «СКАНГЕО»**

СКАНГЕО
геодезические работы

# ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЪЕМКА

**Лазерное сканирование разрушенного храма Рождества Христова с выдачей Заказчику «облака точек».**
**Адрес проведения работ: Вологодская область, Белозерский район, урочище Крохино.**

Февраль 2014г.

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**
**ООО «СКАНГЕО»**

СКАНГЕО

геодезические работы

**ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЪЕМКА**
**Лазерное сканирование разрушенного храма Рождества Христова с выдачей Заказчику «облака точек».**
**Адрес проведения работ: Вологодская область, Белозерский район, урочище Крохино.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Генеральный директор
ООО «СКАНГЕО» О.С. Кипкаев

Главный инженер
ООО «СКАНГЕО» С.В. Самсонов

Февраль 2014г.

# Содержание

Стр.

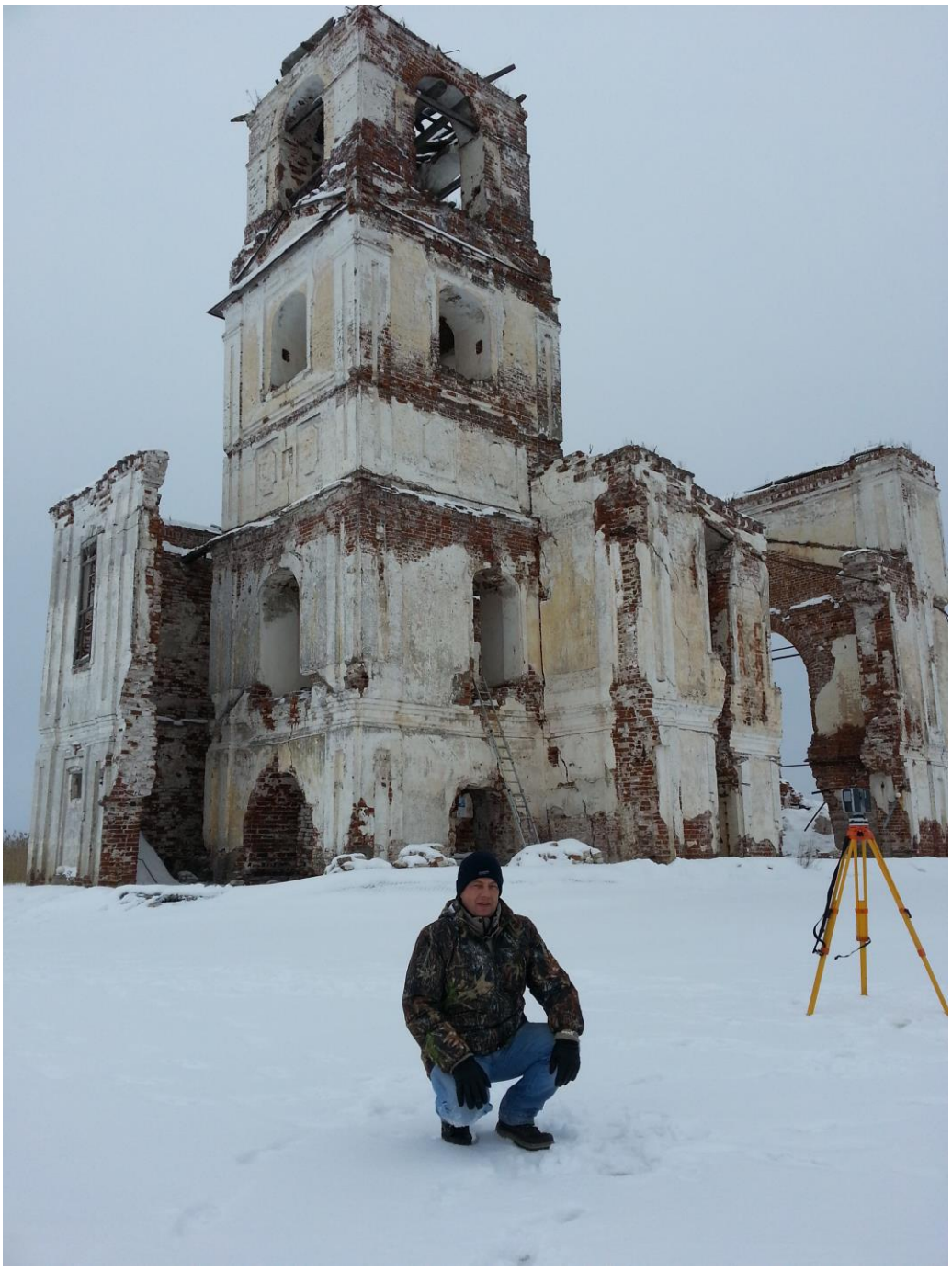
Пояснительная записка……..4

Приложения:

1. Технические характеристики лазерного сканера…….14
2. Свидетельство допуск СРО .....15
3. Геодезические лицензии……..17
4. Свидетельство о поверке сканера……19

## Пояснительная записка

Работы по геодезической  съемке фасадов и внутренних стен разрушенного храма Рождества Христова с выдачей Заказчику «облака точек», адрес проведения работ: Вологодская область, Белозерский район, урочище Крохино.,  были выполнены сотрудниками ООО"СКАНГЕО" в феврале 2014 года, методом  наземного лазерного сканирования, согласно договора № СГ-ЛС/004/022014 от 21 февраля 2014г.



Общий вид разрушенного храма Рождества Христова

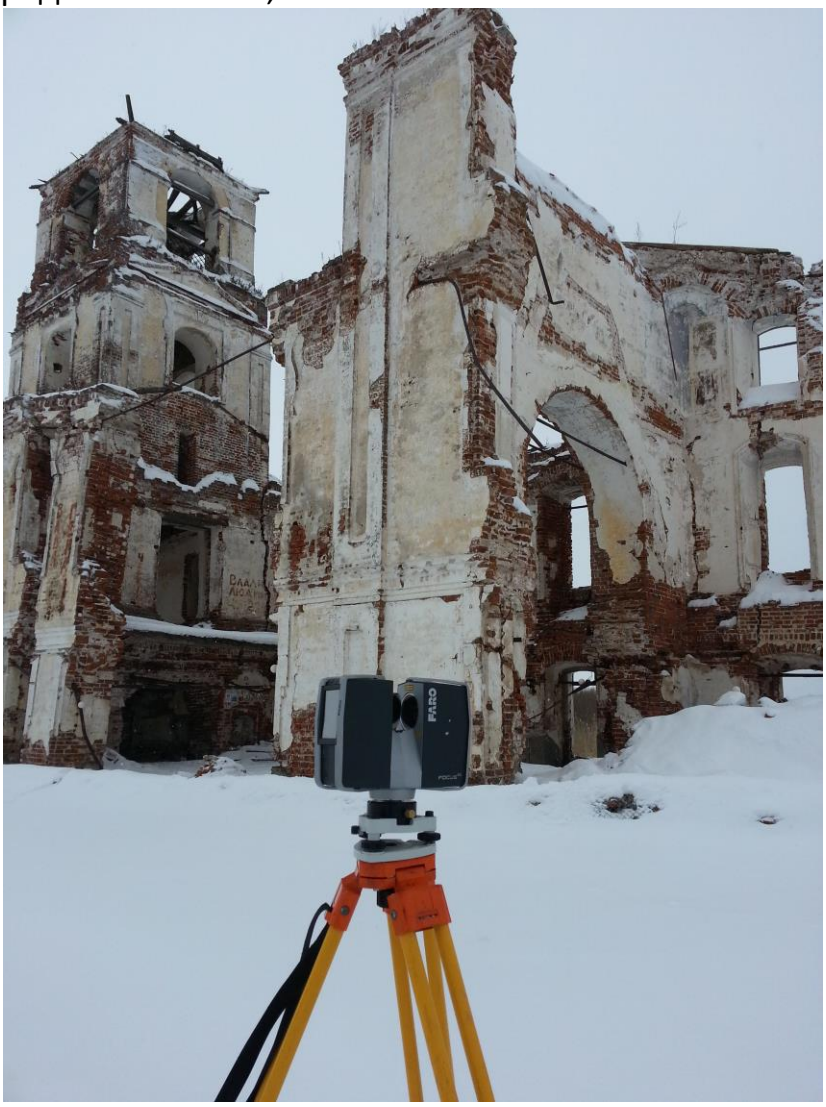
Весь процесс работ можно разделить на два глобальных этапа: полевые работы и камеральная обработка:

1.Полевые работы:

- рекогносцировка;
- установка специальных мишеней и сфер;
- собственно сканирование фасадной части здания и определение пространственных координат специальных мишеней и сфер;
- панорамная фотосъемка;

2.Камеральные работы:

- уравнивание данных геодезических измерений;
- сшивка отдельных сканов в единое облако точек;
- удаление «лишних» точек, полученных при отражении сигнала от предметов-помех;




храм Рождества Христова

## Полевые работы

Рекогносцировка

Во время проведения рекогносцировочных работ ознакомились с территорией объекта, выбрали места стоянок лазерного сканера и места установок специальных сфер ( на рисунке обведены красным кружком).

Пример расположения сфер

Сканирование :

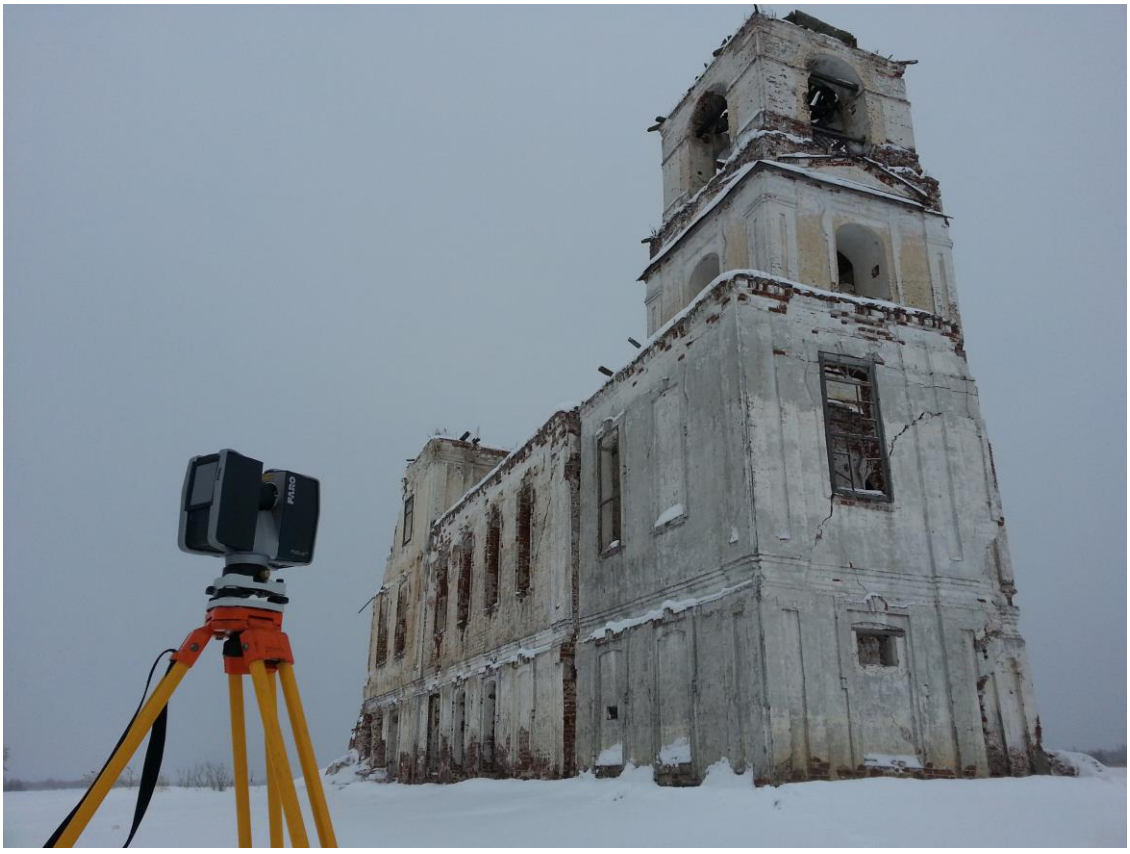
При проведении комплекса работ по лазерному сканированию фасадов использовалась лазерная сканирующая система Faro Focus 3D и программный комплекс Faro Scene 5.1.

Технические характеристики сканера приведены в Приложении 1.

В результате съемки лазерным сканером получилось несколько групп точек, которые обыкновенно называют «облаками точек».

Лазерное сканирование  внутри колокольни

Лазерное сканирование  сохранившейся лестницы колокольни



Сканер Faro Focus 3D в работе.

Технология лазерного сканирования на объекте:

Наземное лазерное сканирование является самым оперативным и высокопроизводительным средством получения точной и наиболее полной информации о пространственном объекте. Суть технологии заключается в определении пространственных координат точек объекта. Процесс реализуется посредством измерения расстояния до всех определяемых точек с помощью импульсного лазерного без отражательного дальномера. Измерения производятся с очень высокой скоростью – до миллиона измерений в секунду. На пути к объекту импульсы лазерного дальномера сканера проходят через систему, состоящую из одного подвижного зеркала, которое отвечает за вертикальное смещение луча. Горизонтальное смещение луча лазера производится путем поворота верхней части сканера относительно нижней, жестко прикрепленной к штативу. Зеркало и верхняя часть сканера управляются прецизионными сервомоторами. В конечном итоге именно они обеспечивают точность направления луча лазера на снимаемый объект. Зная угол разворота зеркала и верхней части сканера в момент наблюдения и измеренное расстояние, процессор вычисляет координаты каждой точки.

Как при фотографировании, так и при сканировании можно видеть только одну часть объекта. А для того, чтобы снять объект полностью его нужно отсканировать со всех сторон.

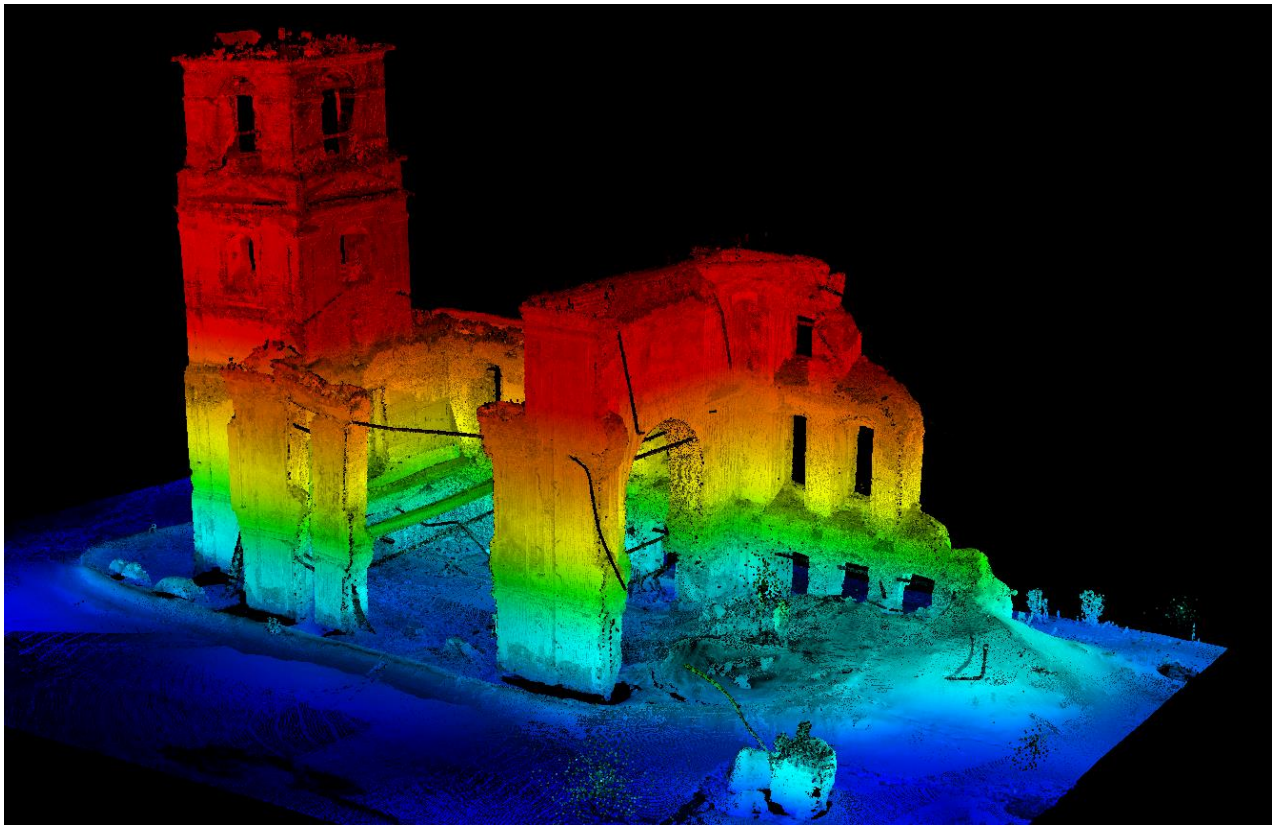
Фасады и внутренние помещения сканировали и фотографировали с нескольких стоянок. Общее количество стоянок сканера составило - 16 стоянок. На каждой стоянке сканера выполнялось сканирование с высокой плотностью от 44 млн. точек до 176 млн. точек на один скан. Примерное количество точек составило около 2.7 млр. точек.

Места установки прибора выбирались таким образом, чтобы по возможности захватить в область сканирования большую часть сооружения за исключением так называемых «мертвых зон» (невидимых зон поверхности).

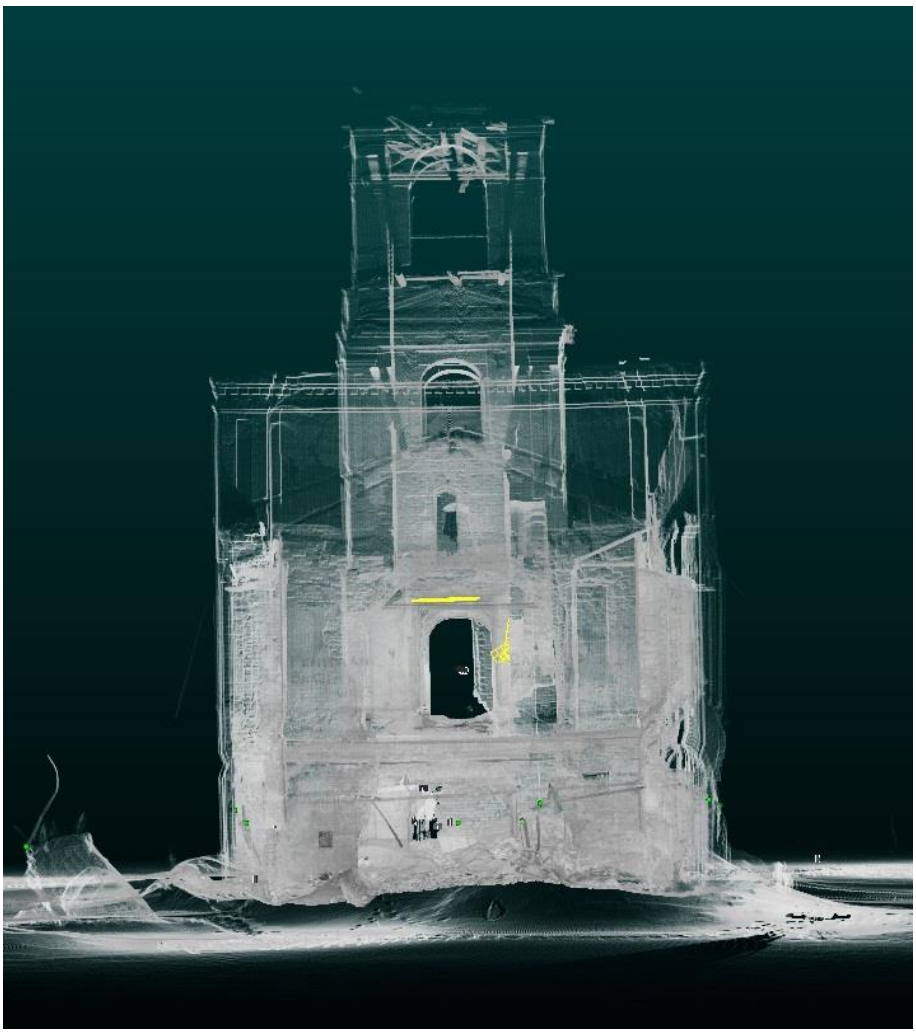
Перед сканированием в зонах перекрытия сканов были размещены специальные сферы, служащие для совмещения отдельных сканов в единое геометрическое пространство (сшивка сканов) с высокой степенью точности.

## Камеральные работы

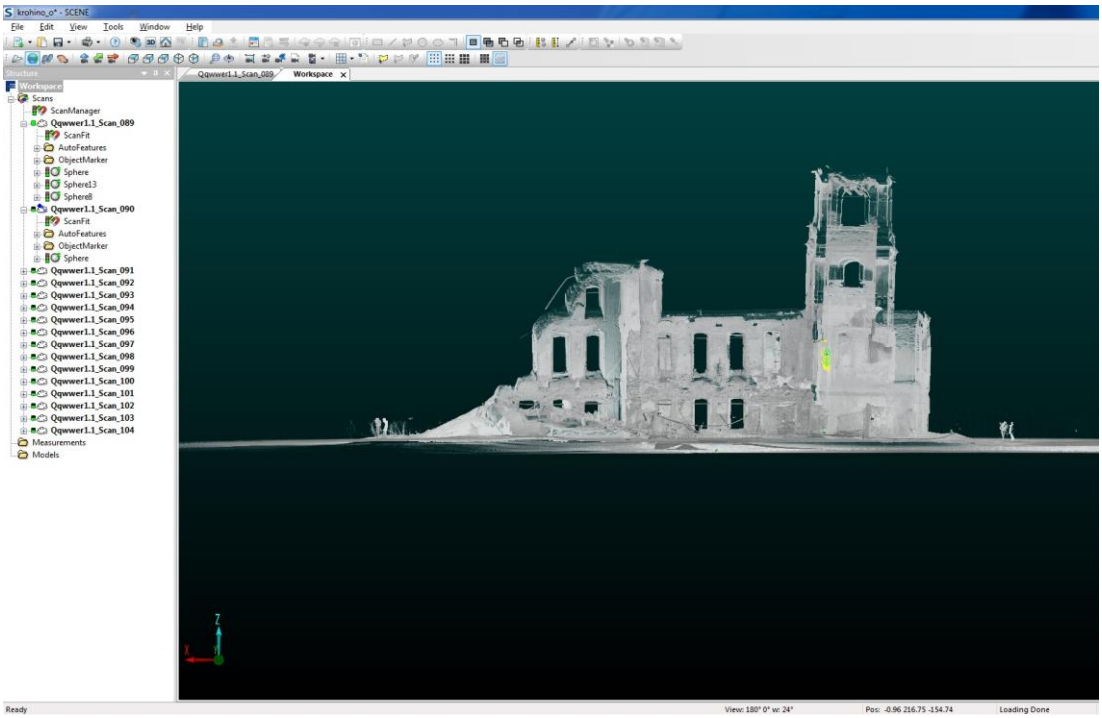
Перед объединением отдельных сканов в единое облако точек было выполнено распознавание на сканах сфер с последующим уравниванием в программном комплексе Scene 5.1. По этим материалам в программе в автоматическом режиме выполнили «сшивку» облаков точек, полученных с разных точек стояния сканера, в условной системе координат с точностью не хуже 0,005м.



Общий вид, облако точек. Цветом указаны разные уровни высот.

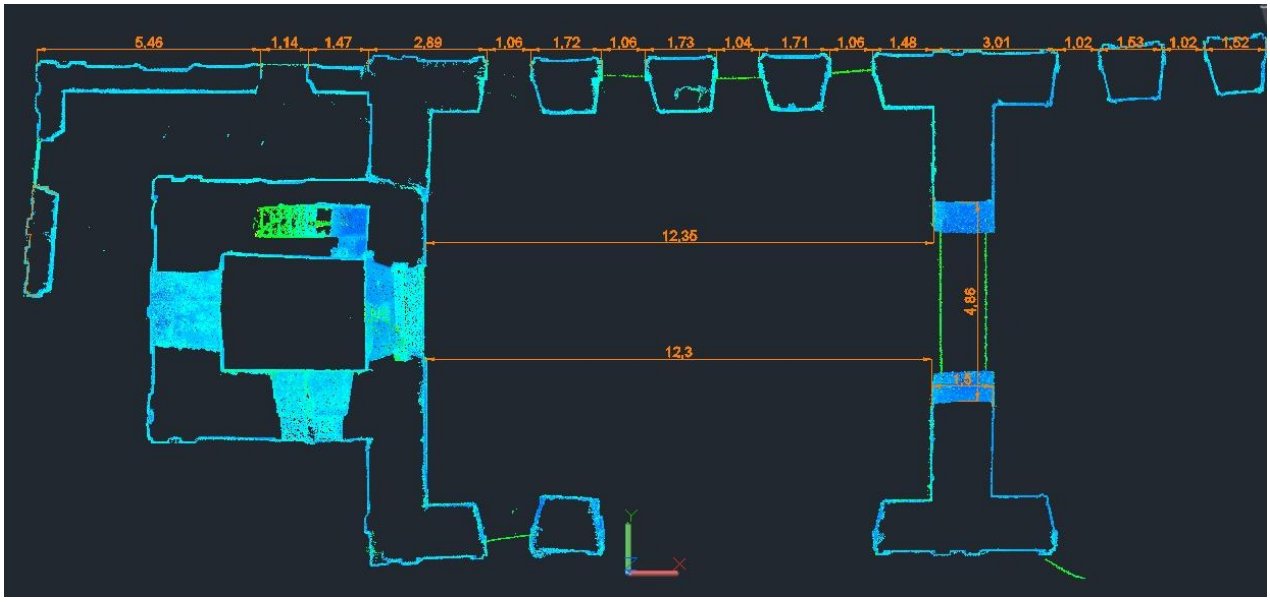


Пример торцевого фасада в программном комплексе Scene 5.1

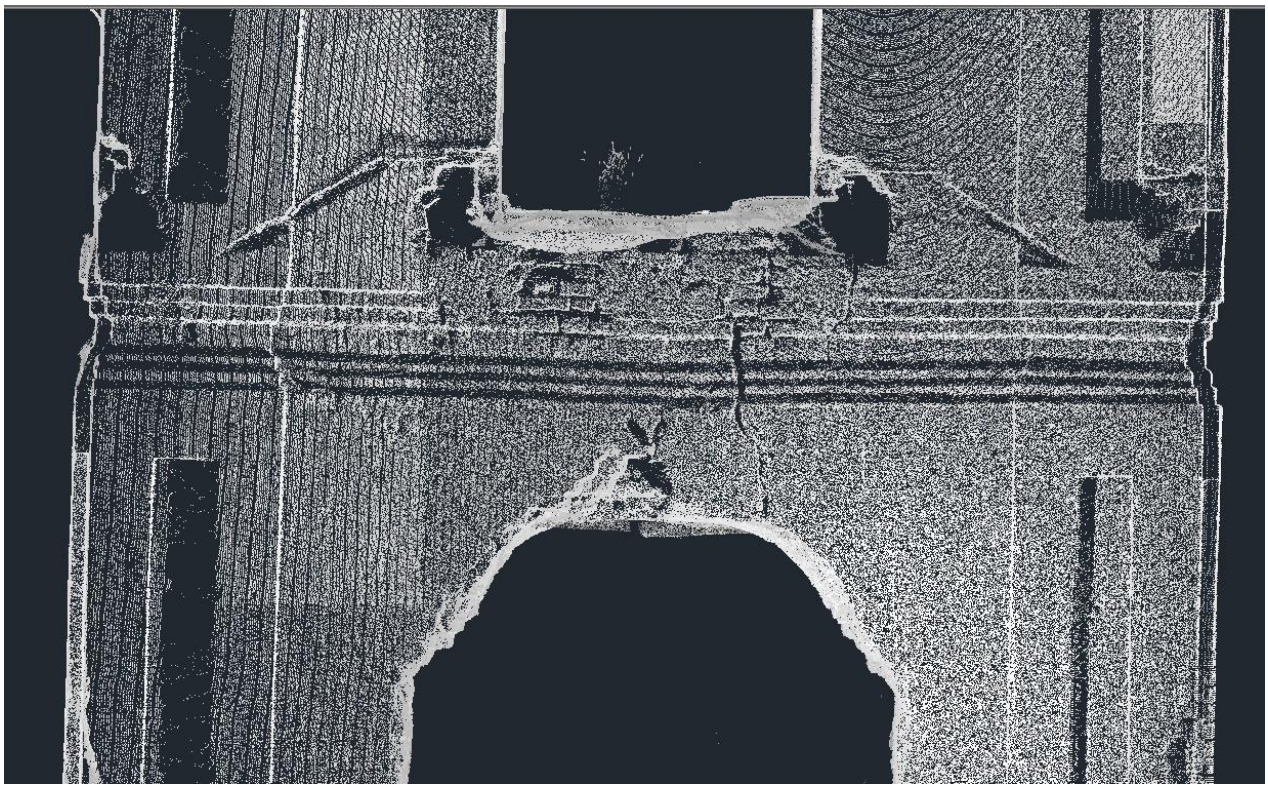



Пример фасада в программном комплексе Scene

Далее результаты сканирования импортировали в CAD –программы, для дальнейшей обработки. Облака точек были очищены от мусора «лишних точек», полученных при отражении сигнала от предметов-помех.

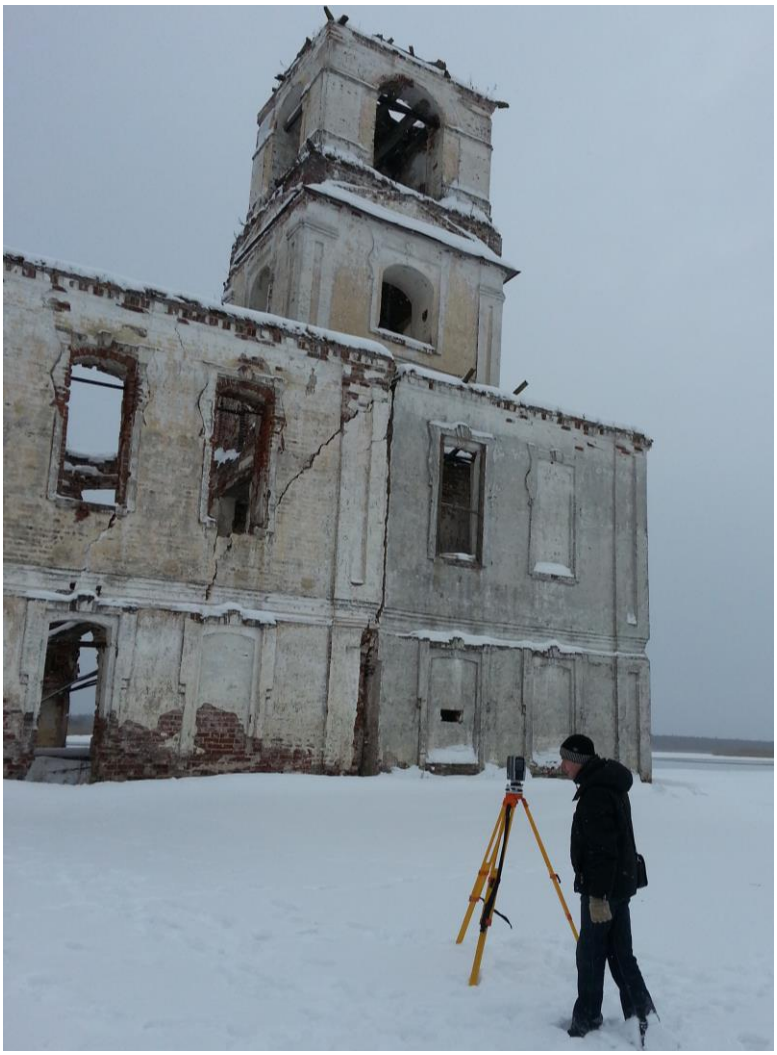



Пример сечения церкви по облаку точек.



Фрагмент колокольни церкви.

Очищенное облако точек фасада церкви.



Фотография того же фасада

Приложение 1

## Основные технические характеристики сканера Faro Focus 3D:

- **Блок дальномера**
  - возможный интервал измерений: до 153,49 м
  - скорости измерения: 122000 / 244000 / 488000 / 976000 точек/сек.
  - диапазон измерений для Focus$^{3D}$-120$^{1)}$ : 0.6м - 120м внутри/вне помещений с рассеянным светом, при коэффициенте отражения 90%
  - диапазон Focus$^{3D}$-20: 0.6м - 20м при матовых отражающих поверхностях (коэфф. отражения >10%)
  - погрешность$^{2)}$: ±2мм при измерении в диапазоне от 10м до 25м, при коэфф. отражения от 10% до 90%

- **Цветовой блок**
  - разрешение: до 70 Мп
  - динамическая функция цвета: Автоматическая настройка яркости
- **Зеркальный блок**
  - рабочая зона по вертикали: 305°
  - рабочая зона по горизонтали: 360°
  - вертикальное разрешение: 0,009° (40,960 3D-точек на 360°)
  - горизонтальное разрешение: 0,009° (40,960 3D-точек на 360°)
  - максимальная вертикальная скорость сканирования (вращения зеркала): 5,820 об./мин (97 об./сек)
- **Лазерный блок (Оптический излучатель)**
  - максимальная мощность лазера: 20 мВатт
  - длина волны: 905 нм
  - расходимость луча: 0,16 миллирадиан (0,009°)
  - диаметр луча (на выходе): 3,8 мм, круглого сечения
- **Управление данными**
  - хранение данных: SD, SDHC, SDXC; 32GB карта в комплекте
  - управление сканером: сенсорный дисплей
- **Общие характеристики**
  - напряжение питания: 19 В (батареи), 14, 4 (блок питания)
  - потребляемая мощность: 40 Ватт и 80 Ватт (в режиме зарядки батареи)
  - рабочий диапазон температур: от +5 до +40 °C
  - время работы от батареи: до 5 часов
  - допустимая влажность: до 95% без конденсации
  - разъем под кабель: располагаются на неподвижном основании сканера
  - датчик наклона: точность 0,015°, диапазон ±5°
  - вес: 5,0 кг
  - габариты (Д x Ш x В): 240 мм x 200 мм x 100 мм

Саморегулируемая организация,
основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания
**Некоммерческое партнерство содействия развитию инженерно-изыскательской отрасли «Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве» («АИИС»)**
105187, г. Москва, Окружной проезд, д. 18, http://www.oaiis.ru
регистрационный номер в государственном реестре
саморегулируемых организаций СРО-И-001-28042009

**г. Москва** **«14» мая 2012 г.**

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

**о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства**
**№ 01-И-№1684-1**

**Выдано члену саморегулируемой организации:** Общество с ограниченной ответственностью «СКАНГЕО»
(полное и сокращенное наименование юридического лица, фамилия, имя отчество индивидуального предпринимателя,
(ООО «СКАНГЕО» )
место жительства, дата рождения индивидуального предпринимателя)
ОГРН 1107746004937 ИНН 7713699257

РФ, 127411, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 157, стр. 9, к. 9228
(адрес местонахождения организации)

Основание выдачи Свидетельства: **решение Координационного совета «АИИС» (Протокол № 105 от 14.05.2012 г.)**
Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.
Начало действия с «14» мая 2012 г.
**Свидетельство без Приложения не действительно.**
**Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.**
Свидетельство выдано взамен ранее выданного 01-И-№1684 от 24 сентября 2010 г.

Президент Координационного совета М. И. Богданов

Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве

Исполнительный директор А. В. Матросова

Регистрационный номер: **АИИС И- 01- 1684-1- 14052012**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**
к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
от «14» мая 2012 г. № 01-И-№1684-1

**Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии),** и о допуске к которым член Саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство содействия развитию инженерно-изыскательской отрасли «Ассоциация инженерные изыскания в строительстве» **Общество с ограниченной ответственностью «СКАНГЕО»** имеет Свидетельство

| № | Наименование вида работ |
|---|---|
| 1. | **1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий**<br>1.1. Создание опорных геодезических сетей<br>1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами<br>1.3. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 - 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений<br>1.4. Трассирование линейных объектов<br>1.5. Инженерно-гидрографические работы<br>1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений |

X X X X X X X X X X X X X X X X X X X вправе заключать договор
(полное наименование члена саморегулируемой организации)

по осуществлению организации работ X X X X X X X X X X X X X X, стоимость
(наименование вида работ)

которых по одному договору не превышает (составляет) X X X X X X X X X X X X X
(стоимость работ)

Президент Координационного совета М. И. Богданов

Исполнительный директор А. В. Матросова

Регистрационный номер: **АИИС И- 01- 1684-1- 14052012**

см. на обороте

Идентификационный номер налогоплательщика **7713699257**

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности
127411, г.Москва, шоссе Дмитровское, д.157, стр.9, комн.9228

*(указываются адрес места нахождения (места жительства - для индивидуального предпринимателя)*

*и адреса мест осуществления лицензируемого вида деятельности)*

**Адреса мест осуществления лицензируемого вида деятельности:**
**Российская Федерация**

Настоящая лицензия предоставлена на срок до "25" февраля 2015 г.

на основании решения лицензирующего органа от "25" февраля 2010 г.

№ **Пр.44 лиц.**.

***Руководитель Московского УГК***

*(должность уполномоченного лица)*

**Дворник И.И.**

*(Ф.И.О. уполномоченного лица)*

М.П.

Действие настоящей лицензии продлено на срок до "_____" _____ г.

на основании решения лицензирующего органа от "_____" _____ г.

№ _____.

*(должность уполномоченного лица)*

*(подпись уполномоченного лица)* *(Ф.И.О. уполномоченного лица)*

М.П.

РГN0048753

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ, КАДАСТРА И КАРТОГРАФИИ

# ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

**Регистрационный номер МОГ-07370Г от 25 февраля 2010**

**(без лицензии недействительно)**

На осуществление геодезической деятельности для выполнения следующих заявленных работ:

***1.)*** **1.3**

Создание, развитие и поддержание в рабочем состоянии государственных нивелирных и геодезических сетей, в том числе гравиметрических фундаментальной и 1 класса, плотность и точность которых обеспечивают создание государственных топографических карт и планов, решение общегосударственных, оборонных, научно-исследовательских и иных задач

***2.)*** **1.4**

Дистанционное зондирование Земли в целях обеспечения геодезической и картографической деятельности

***3.)*** **1.10**

Создание и обновление топографических планов, предназначенных для составления генеральных планов участков строительства различных объектов, подземных сетей и сооружений, привязки зданий и сооружений к участкам строительства, а также для выполнения иных специальных работ

***4.)*** **1.11.1**

Геодезические, топографические и другие специальные работы при инженерных изысканиях, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений

***5.)*** **1.11.2**

Геодезические, топографические и другие специальные работы при межевании земель, ведении кадастров, иных изысканиях и специальных работах

***6.)*** **1.11.3**

Аэросъёмочные работы при инженерных изысканиях, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, межевании земель, ведении кадастров, иных изысканиях и специальных работах

***7.)*** **1.12**

Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по геодезической деятельности

Примечание: п. 1.3 -только 3 и 4 класса; п.1.11.3- только специальные работы

***Руководитель Московского УГК***

**Дворник И.И.**

(подпись)

**М.П.**

ЗАО фирма "ЭПО", г. Москва, з.1931, 2009 г., уровень "Б"

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ВНИИМС

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы»

# СВИДЕТЕЛЬСТВО
## О ПОВЕРКЕ

**№ 203-3112**

**Действительно до**
**«10» июля 2014 г.**

**Средство измерений** *Машины координатно-измерительные*
НАИМЕНОВАНИЕ, ТИП
*мобильные FARO Laser Scanner Focus 3d*
*фирмы FARO Technologies Inc., США*
СЕРИЯ И НОМЕР КЛЕЙМА ПРЕДЫДУЩЕЙ ПОВЕРКИ (ЕСЛИ ТАКИЕ СЕРИЯ И НОМЕР ИМЕЮТСЯ)
**Заводской номер** LLS 061202209
**Принадлежащее** *ООО «СКАНГЕО», г. Москва*
НАИМЕНОВАНИЕ ЮРИДИЧЕСКОГО (ФИЗИЧЕСКОГО) ЛИЦА, ИНН
*ИНН 7713699257*

**Поверено и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано годным к применению.**

**Поверительное клеймо** СТ 1М2 ГМЦ

**Начальник отдела 203** _____ **Лысенко В.Г.**
ПОДПИСЬ И. О. ФАМИЛИЯ

**Поверитель** _____ **Зуйкова Н.А.**
ПОДПИСЬ И. О. ФАМИЛИЯ

ГМС 062961818

**«10» июля 2012 г.**

738241