

# ВИМ-МОДЕЛИРОВАНИЕ В РЕСТАВРАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И ФОТОГРАММЕТРИИ. ОСОБЕННОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ

2022  
ГОД

# О СПИКЕРЕ



ГИП С ОПЫТОМ БОЛЕЕ 10 ЛЕТ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ООО «РОСЭКО-СТРОЙПРОЕКТ»

УЧАСТИК ОЭГ ПО ВИМ ПРИ МИНСТРОЕ РОССИИ,

УЧАСТИК РГ ПРИ ГАУ ЦГЭ СПБ,

УЧАСТИК ПК5 ТК 465

УЧАСТИК ТК 505 ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ЭКСПЕРТ УНИВЕРСИТЕТА МИНСТРОЯ НИИСФ РААСЧ

ЭКСПЕРТ ПО ВИМ ПРИ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОМ РЕСУРСНОМ ЦЕНТРЕ

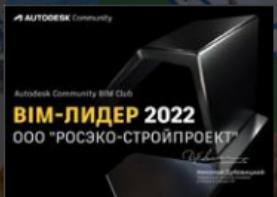
УЧАСТИК МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА BIM DICTIONARY

AUTODESK EXPERT ELITE, GROUP NETWORK LEADER, ВИМ-ЛИДЕР

АЛЕКСАНДР  
ЛАПЫГИН

# РОСЭКО – ЭТО:

- ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ
- ФОТОГРАММЕТРИЯ
- ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ
- ВИМ-МОДЕЛИРОВАНИЕ



ПОБЕДЫ

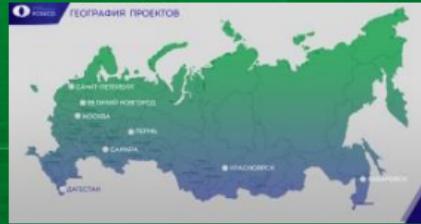
РЕКОМЕНДАЦИИ

ВЫСТУПЛЕНИЯ

ЛИЦЕНЗИИ

ЛЮДИ

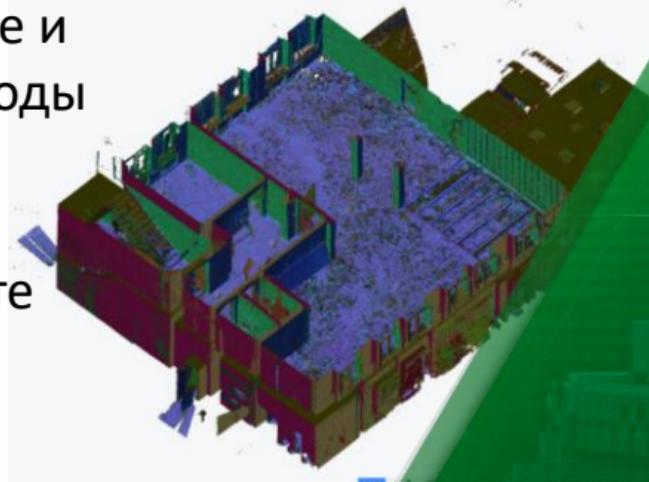
РАБОТАЕМ ИЗ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
ПО ВСЕЙ РОССИИ  
С 2011 ГОДА



УЧАСТВУЕМ В  
РАБОЧИХ ГРУППАХ И  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
МЕРОПРИЯТИЯХ



Лазерное сканирование и фотограмметрия - методы получения геометрической информации об объекте исследования в виде облака точек



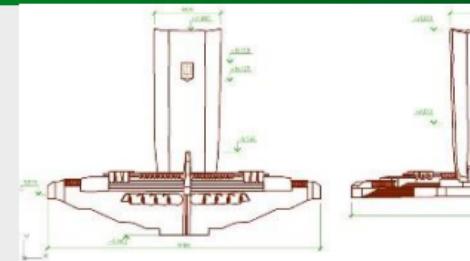
Облако точек — набор вершин в трёхмерной системе координат. Эти вершины, как правило, определяются координатами X, Y и Z и, как правило, предназначены для представления внешней поверхности объекта.

Средние количества точек в облаке десятки и сотни миллионов.  
Плотность облаков (среднее расстояние между соседними точками): от десятков сантиметров до долей миллиметра



ФОТОГРАММЕТРИЯ

## ФОТОГРАММЕТРИЯ



ПРИМЕР ПРОЕКТА

МОНУМЕНТ  
«САМАРСКАЯ ЛАДЬЯ»

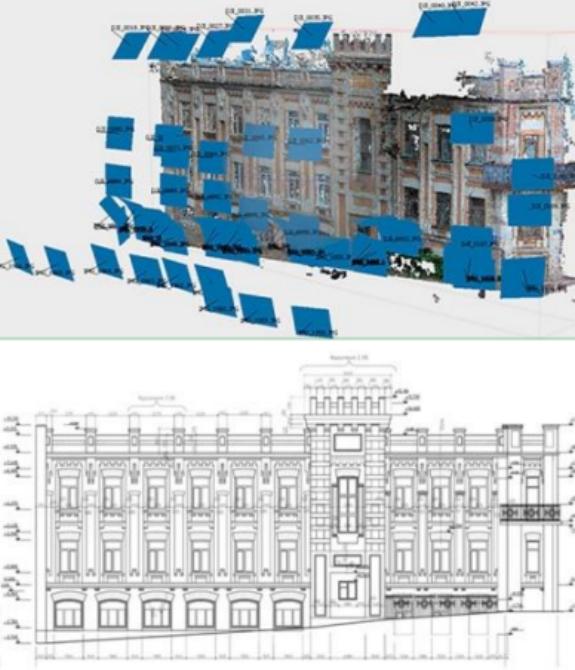
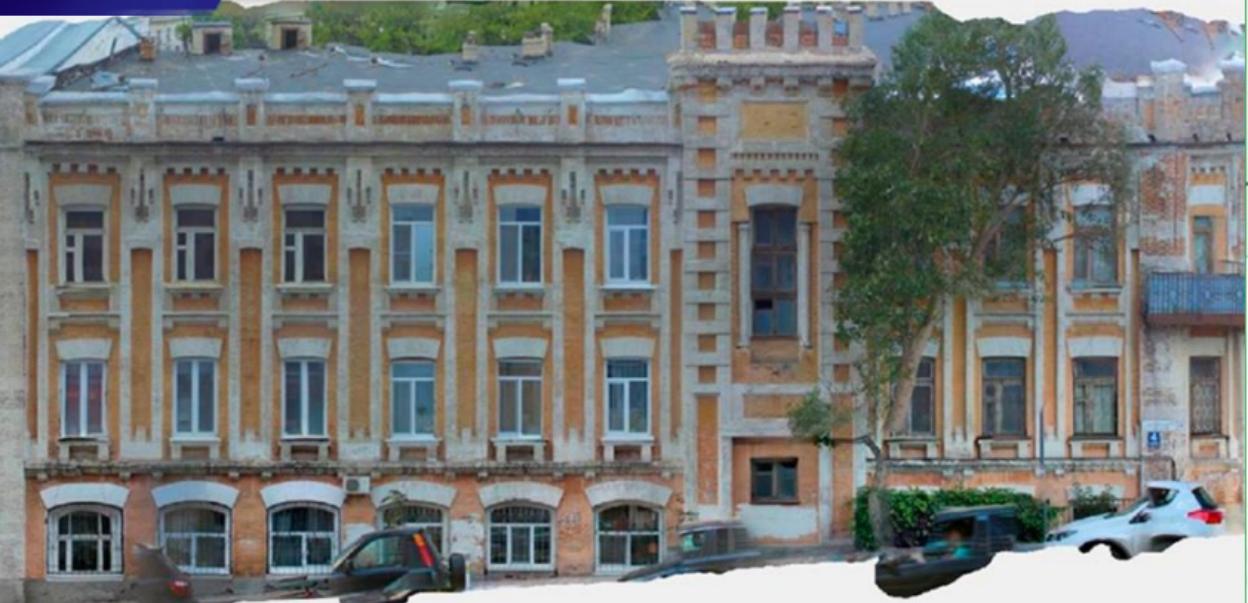
2018

Г. САМАРА

## ФОТОГРАММЕТРИЯ

АЭРОФОТОГРАММЕТРИЯ ФАСАДОВ И ТЕРРИТОРИИ ✓  
СШИВКА ОБЛАКОВ ТОЧЕК ФОТОГРАММЕТРИИ ✓  
В ЕДИНОЕ РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕЕ ОБМЕРНОЕ ОБЛАКО ТОЧЕК ✓  
СОЗДАНИЕ ОРТОФОТОПЛАНОВ ✓  
СОЗДАНИЕ ОБМЕРНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ✓

## ФОТОГРАММЕТРИЯ



ФАСАД ЗДАНИЯ  
МОДЕЛЬ, ОРТОФОТОПЛАН, ЧЕРТЁЖ



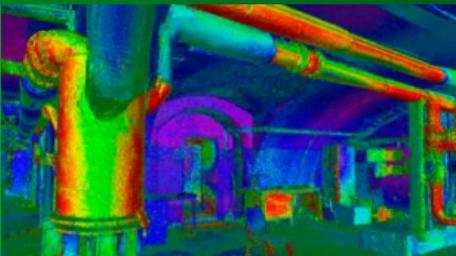
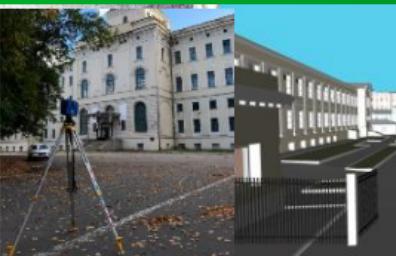
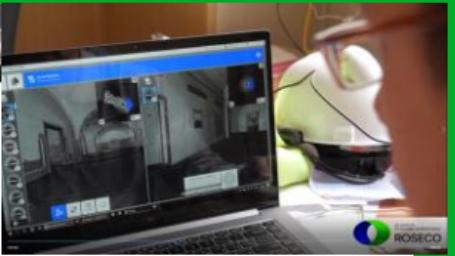
## ЭЛЕМЕНТЫ ДЕКОРА

РЕЗУЛЬТАТ СЪЁМКИ ПО 10 КАДРОВ НА ДЕТАЛЬ



ЛАЗЕРНОЕ  
СКАНИРОВАНИЕ

## ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В РЕСТАВРАЦИИ



ПРИМЕР ОБЪЕКТА

МОСКВА, ИМПЕРАТОРСКИЙ  
ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ДОМ  
ОБЪЕКТ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

2018-2019

ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РЕСТАВРАЦИИ

ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ЗДАНИЯ ВНУТРИ (45000 М<sup>2</sup>),  
СНАРУЖКИ (32 ОБЪЕКТА) И ТЕРРИТОРИИ (1 ГГА)  
СШИВКА ОБЛАКОВ ТОЧЕК В ФАЙЛЫ С ОБЩИМИ КООРДИНАТАМИ  
СОЗДАНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ 3Д-МОДЕЛЕЙ ЗДАНИЙ  
(С ВНУТРЕННИМИ ПЛАНИРОВКАМИ - ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РЕСТАВРАЦИИ (45000М<sup>2</sup>)  
И ФАСАДНОЙ ЧАСТИ - ДЛЯ ОСТАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ)

60000 М<sup>2</sup> - ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ВНУТРЕННИХ ПОМЕЩЕНИЙ  
(ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ + МОДЕЛИРОВАНИЕ В REVIT)  
11 ГА - ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ТЕРРИТОРИИ  
14 ЧЕЛОВЕК - РАБОТАЛИ НАД ПРОЕКТОМ СО СТОРОНЫ ROSECO  
32 ЗДАНИЯ ОТСКАНИРОВАНО ИЗАМОДЕЛИРОВАНО

ПРИМЕНЯЕМАЯ ТЕХНИКА - TOPCON, LEICA, FARO  
ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО:

AUTODESK RECAP PRO  
AUTODESK RECAP 360  
AUTODESK REVIT  
AUTODESK AUTOCAD

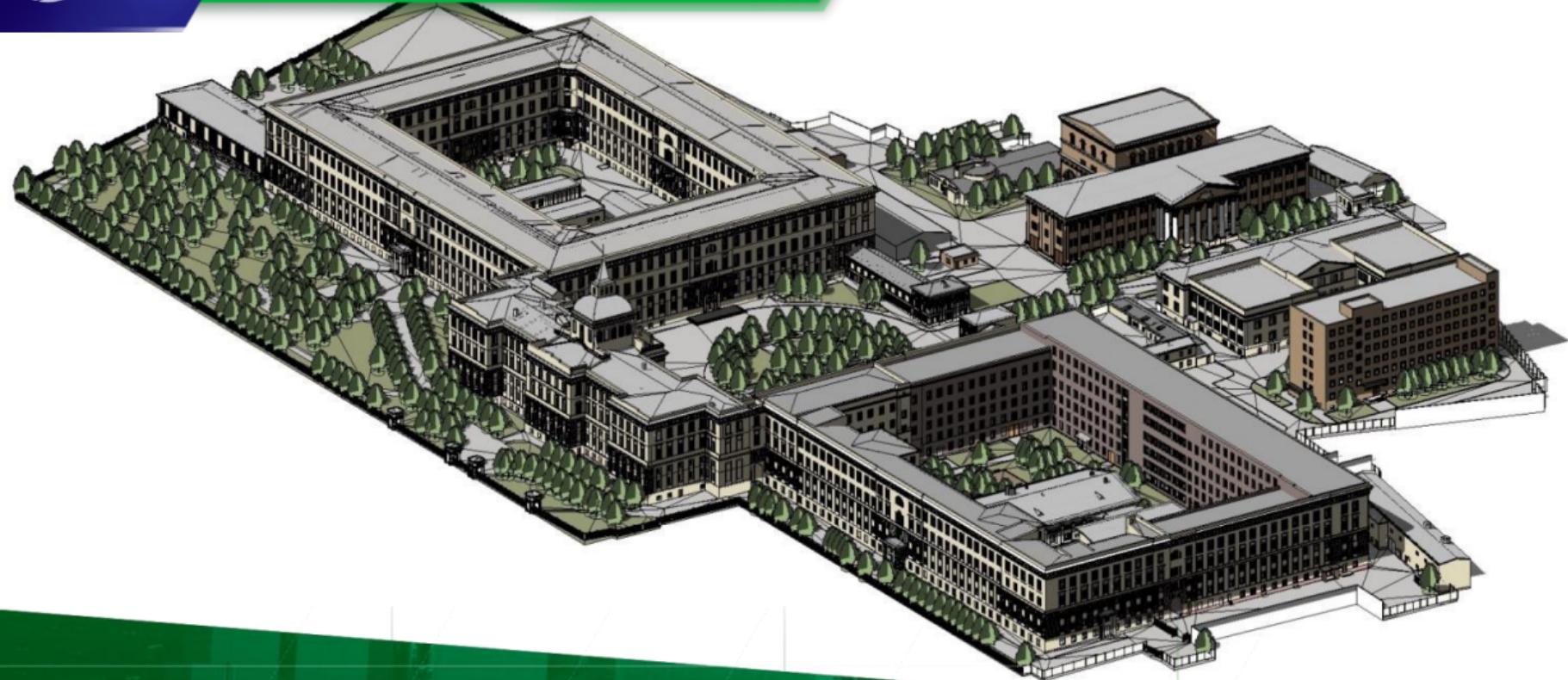
## ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В РЕСТАВРАЦИИ



ИМПЕРАТОРСКИЙ ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ДОМ  
ОБЛАКА ТОЧЕК (РЕЗУЛЬТАТ СКАНИРОВАНИЯ)



ИМПЕРАТОРСКИЙ ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ДОМ  
ОБЛАКА ТОЧЕК И 3D-МОДЕЛЬ



ИМПЕРАТОРСКИЙ ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ДОМ  
ЦИФРОВАЯ 3Д ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПО ОБЛАКАМ ТОЧЕК



## ПРИМЕР ПРОЕКТА

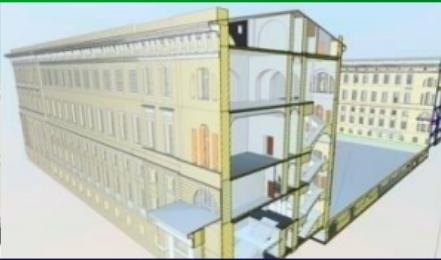
МОСКВА, КИТАЙГОРДСКИЙ ПР. 9,  
ИМПЕРАТОРСКИЙ  
ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ДОМ

2018-2019

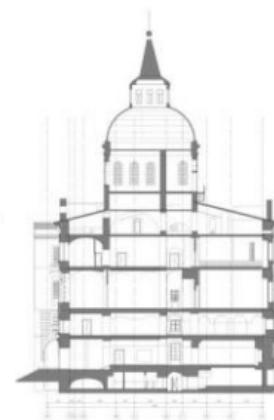
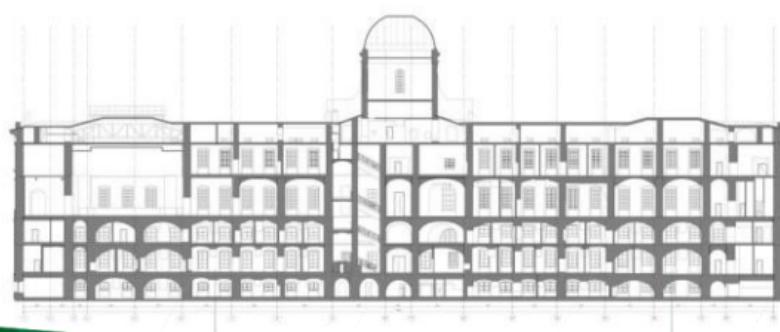
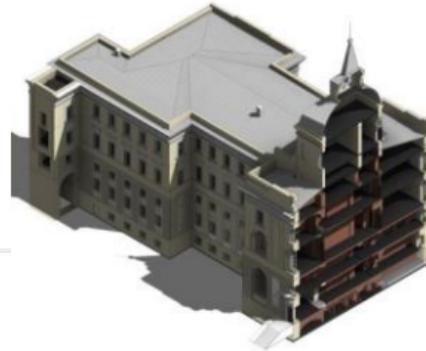
ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПО ОБЛАКАМ ТОЧЕК

ВЫПОЛНЕНИЕ ОБМЕРНЫХ ТРЕХМЕРНЫХ BIM-МОДЕЛЕЙ  
ЗДАНИЙ И ТЕРРИТОРИИ ПО ОБЛАКАМ ТОЧЕК  
ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ В AUTODESK REVIT

60000 М<sup>2</sup> - ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ВНУТРЕННИХ ПОМЕЩЕНИЙ  
(ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ + МОДЕЛИРОВАНИЕ В REVIT)  
11 ГА - ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ТЕРРИТОРИИ  
14 ЧЕЛОВЕК - РАБОТАЛИ НАД ПРОЕКТОМ СО СТОРОНЫ ROSECO  
32 ЗДАНИЯ ОТСКАНИРОВАНО И ЗАМОДЕЛИРОВАНО



## ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В РЕСТАВРАЦИИ



ИМПЕРАТОРСКИЙ ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ДОМ  
ОБЛАКО ТОЧЕК -> 3D-МОДЕЛЬ -> ОБМЕРНЫЕ ЧЕРТЕЖИ



Cancel Save Markup



Монолитная Лестница [303...]

▼ Зависимости

- Базовый ур... План 3 этажа
- Смещение ... 130 mm
- Верхний ур... План 4 этажа
- Смещение ... 0 mm
- Требуемая ... 4105.0794674189165 mm

▼ Несущие конструкции

- Защитный ... Сетка армирования 1 <25 mm>

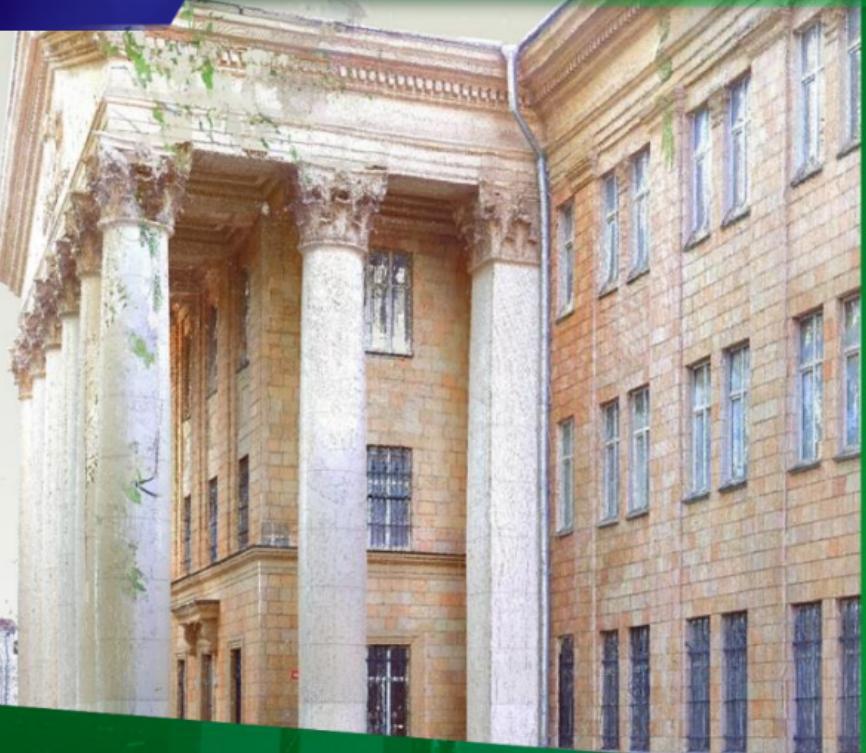
▼ Размеры

- Требуемое ... 29
- Текущее ко... 29
- Текущая вы... 141.55446439375572 mm
- Текущая ш... 320 mm
- Начальный... 1

▼ Идентификация

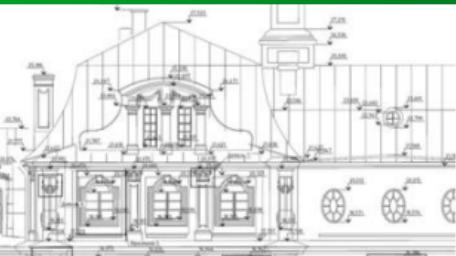
ИМПЕРАТОРСКИЙ ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ДОМ  
ОБМЕРНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ И ЧЕРТЕЖ ИЗ НЕЁ

## ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В РЕСТАВРАЦИИ



ИМПЕРАТОРСКИЙ ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ДОМ  
ОБЛАКО ТОЧЕК И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ 3D-МОДЕЛИ

## ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В РЕСТАВРАЦИИ



ПРИМЕР ОБЪЕКТА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
НАХИМОВСКОЕ УЧИЛИЩЕ  
ОБЪЕКТ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

2018

ПЕТРОГРАДСКАЯ НАБЕРЕЖНАЯ, 2-4 ЛИТ. А, СПБ

ПРОВЕДЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ  
СШИВКА ОБЛАКОВ ТОЧЕК В ФАЙЛ  
С ОБЩИМИ КООРДИНАТАМИ  
ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ ОБМЕРНЫХ  
ЧЕРТЕЖЕЙ ПО ОБЛАКАМ ТОЧЕК



## ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В РЕСТАВРАЦИИ

ПРИМЕР ОБЪЕКТА

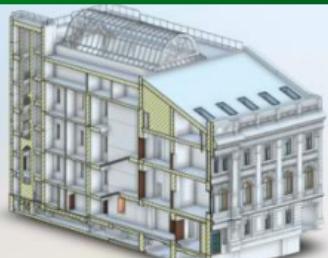


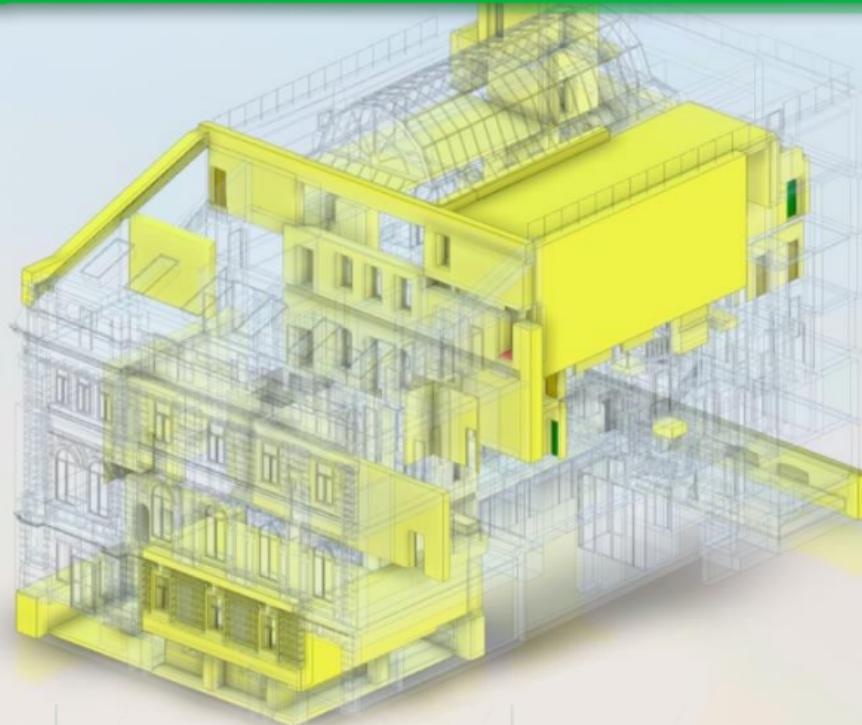
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ОБЪЕКТ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

2020

СПБ, УЛ. ИТАЛЬЯНСКАЯ, д. 8

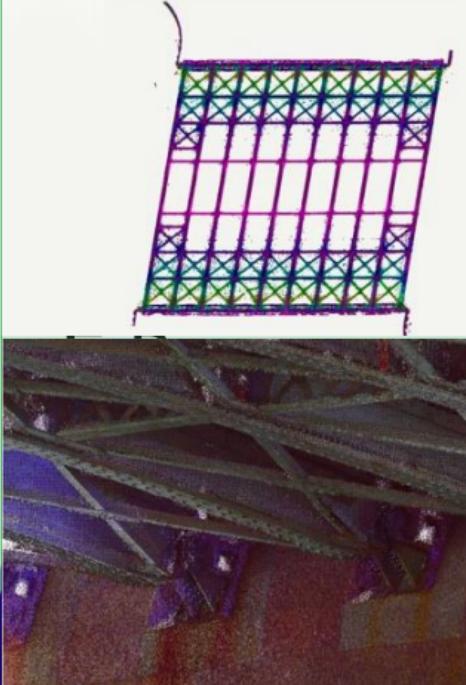
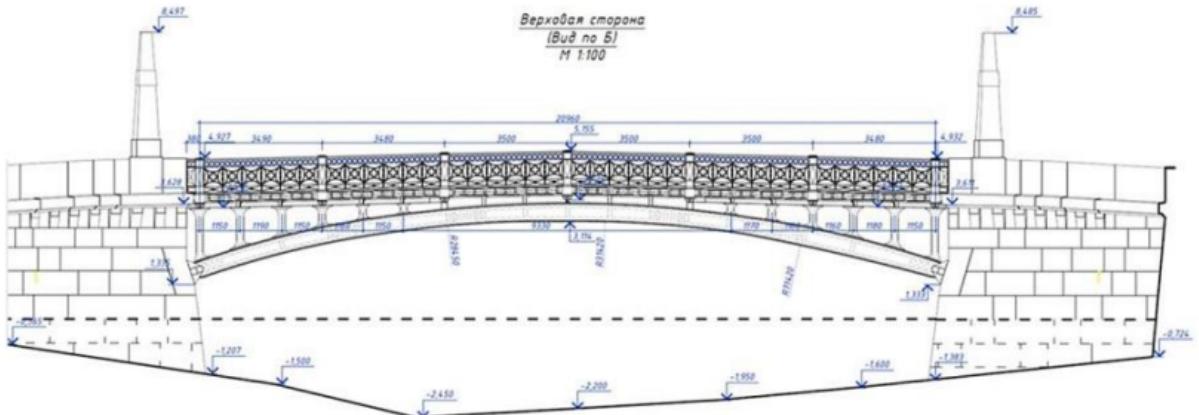
ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ  
3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ  
для ЦЕЛЕЙ ПОСЛЕДЮЩЕГО ПРОВЕДЕНИЯ  
РЕСТАВРАЦИОННЫХ РАБОТ





СПБ, ИТАЛЬЯНСКАЯ УЛ. 8

СРАВНЕНИЕ ВЕРСИЙ ОБМЕРНОЙ МОДЕЛИ В РАБОТЕ



## ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ СКАНИРОВАНИЯ МОСТА, СПБ

- ✓ ЧЕРТЕЖ ФАСАДА МОСТА
- ✓ ФРАГМЕНТЫ ОБЛАКА ТОЧЕК, КОНСТРУКЦИИ МОСТА

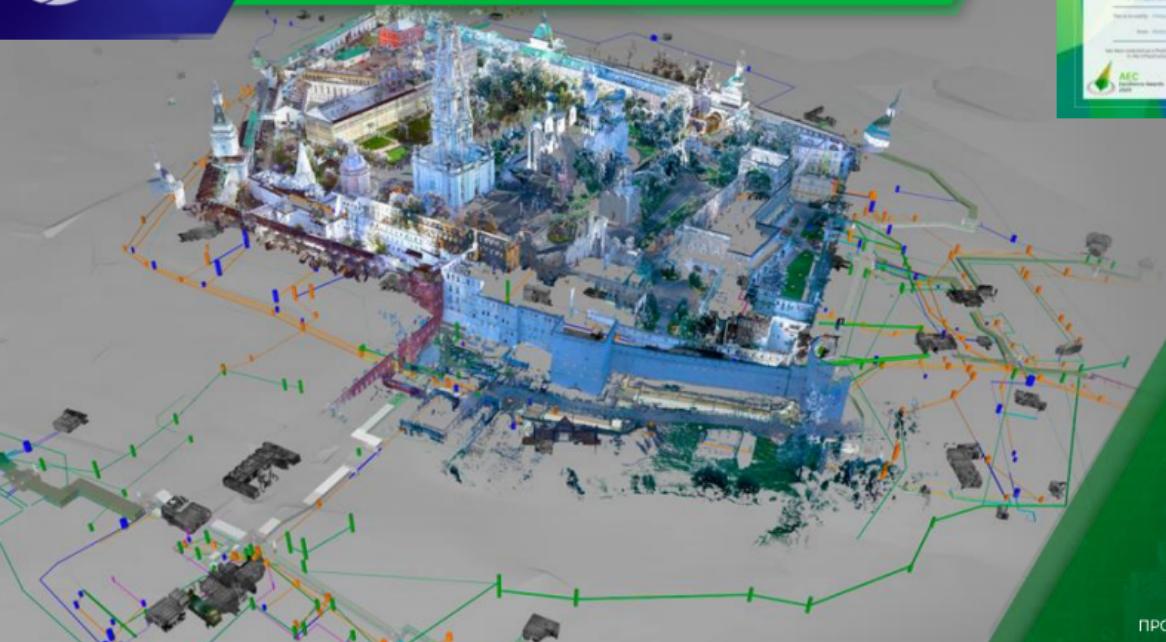
## ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В РЕСТАВРАЦИИ



ПРИМЕР ПРОЕКТА

ОБЪЕКТ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПОД  
ОХРАНОЙ ЮНЕСКО  
СВЯТО-ТРОИЦКАЯ СЕРГИЕВА ЛАВРА

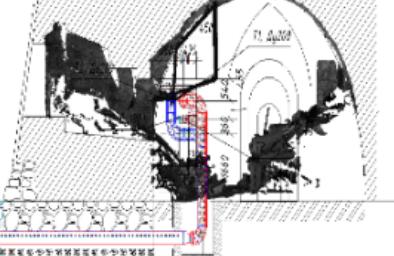
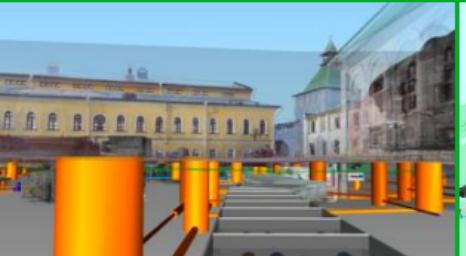
2020



BIM - ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА СТАДИИ РД: НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ:  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ -  
ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ -  
ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ -  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ -  
КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ:  
КАНАЛОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ -  
ТЕПЛОВЫХ КАМЕР -  
ВОДОПРОВОДНЫХ И КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КАМЕР -  
ВОДОМЕРНЫХ УЗЛОВ -  
ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ -

ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ  
ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ВОДОМЕРНЫХ УЗЛОВ И ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЗЛОВ УЧЁТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ  
ПРОХОЖДЕНИЕ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ (ГГЭ) ПО СТАДИИ ПД

ПО ИТОГАМ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА СПЕЦИАЛИСТЫ РОСЭКО  
БЫЛИ ПРИГЛАШЕНЫ В Autodesk University Russia в СКОЛКОВО,  
ПРОЕКТ ВОШЕЛ В СПИСОК ФИНАЛИСТОВ ПРЕМИИ AEC EXCELLENCE AWARDS 2020



## Лазерное сканирование

Время полевых работ

Точность

Габариты измеряемых объектов (порядок)

Форма объекта

Большее время полевых работ

Точность в абсолютных величинах

1...300 м

Не влияет на качество результата

## Фотограмметрия

Меньшее время полевых работ

Точность в относительных величинах

0.01...10000 м

Не «любит» углы и резкие перепады глубин, замусоренные объекты

## ГРАНИЦЫ ПРИМЕНИМОСТИ

## Наземное лазерное сканирование

## Фотограмметрия

1. Помещения для планов, разрезов М1:200...1:50

++

-  
(возможно, но не производительно)

2. Фасады зданий

+

+/-  
если не закрыт посторонними объектами

3. Крыши зданий

-/+

обычно нет доступа

+  
с применением БПЛА

4. Детали фасадов лепнина, интерьеры М1:50...1:1

+/-

нужны высокоточные сканеры, невысокая производительность

++  
Фотореалистичные ортофото

5. Территории

+/-

нужны дальнобойные сканеры, невысокая производительность

++  
с применением БПЛА

- БОЛЬШОЙ ОБЪЁМ ДАННЫХ ТРЕБУЕТ БОЛЬШОГО ОБЪЁМА ХРАНИЛИЩ
- ОБЛАКА ТОЧЕК ТРЕБУЮТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ПК ДЛЯ ОБРАБОТКИ
- РЕЗУЛЬТАТЫ СКАНИРОВАНИЯ ОКН НУЖНО СОХРАНЯТЬ ЦЕНТРАЛИЗОВАННО
- РАЗВИВАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПО ОБЛАКАМ ТОЧЕК
- ПОСЛЕ 24.02.2022 ЛАЗЕРНЫЕ СКАНЕРЫ В РФ НЕЛЬЗЯ ОФИЦИАЛЬНО ПРИОБРЕСТИ, ОБСЛУЖИТЬ И ОТРЕМОНТИРОВАТЬ...

## ПЕРСПЕКТИВЫ



+7 (812) 336-42-82

[INFO@ROSECO.NET](mailto:INFO@ROSECO.NET)

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ,

УЛ. ФУЧИКА д. 4 ЛИТ. К, ОФ. 405

[HTTPS://ROSECO.NET/](https://ROSECO.NET/)

КАНАЛЫ ДЛЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ:

*Александр Лапыгин*

*E-mail: [aal@roseco.net](mailto:aal@roseco.net)*

*Моб.: +7 (921) 651-57-14*

*Facebook.com/Lapygin*

*Telegram: @lapaleks*

