

D. Serikbayev

**EAST
KAZAKHSTAN
TECHNICAL
UNIVERSITY**



Использование картографических методов при формировании цифровых двойников

**01 - 03 октября
2024 года
Усть-
Каменогорск**

**СЕРЕДОВИЧ ВЛАДИМИР АДОЛЬФОВИЧ,
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА СРО АСОНО, НОВОСИБИРСК
СЕРЕДОВИЧ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ,
ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА ГЕОДЕЗИИ И МЕНЕДЖМЕНТА,
НОВОСИБИРСК
ДМИТРИЕНКО ОКСАНА РУСЛановна,
ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР ООО «ГЕОСКАН» НОВОСИБИРСК**

Общие вопросы

В современном высокотехнологичном мире, в котором сложилось хрупкое равновесие, чрезвычайные события являются его неотъемлемой частью. Для снижения рисков влияния этих факторов на реальную жизнедеятельность требуется детальное познание и описание многих объектов и процессов. Существует множество способов и подходов решения этих проблем.

Общие вопросы

Одним из самых современных способов является создание цифровых двойников для оценки состояния объектов и процессов в целом. Цифровые двойники реализуются по различным направлениям и с различной детализацией, точностью, достоверностью и полнотой в зависимости от поставленных задач. Особенно эффективным этот подход возможен в сочетании с ИИ. И хотя это направление находится в состоянии развития, уже сейчас в рамках существующей парадигмы, нужно искать практические пути реализации идеи цифровых двойников на основе уже выполненных ранее разработок.

Общие вопросы

При этом следует иметь ввиду, что методология формирования цифровых двойников активно развивается. Особенno это развито в системе САПР, законченных технических моделях приборов и оборудования. В этом случае наличие цифровой модели объекта (цифровой двойник) позволяет оценить работу объекта не только в настоящее время, но и в будущем. А цифровизация позволит максимально автоматизировать процесс моделирования. В нашем случае мы будем концентрировать внимание на объектах. Одним из методов познания объектов является его описание. Причем уровень познания находится в прямой зависимости от детализации познания.

Общие вопросы

Картографический подход графического описания природных объектов зарекомендовал себя в течение сотен лет. Особенno эффективно он развивается в настоящее время в сочетании с цифровизацией, геоинформатикой и навигацией.

Примером разнообразия использования картографического метода описания объекта является информация, изложенная в монографии «Цифровая картография», изданная в СГУГИТ по общей редакцией Д.Т.Н. Лисицкого Д.В.

В ней применяются такие термины:

- Мультимедийная картография
- Навигационная картография
- Многомерная картография
- Мобильная картография
- Веб-картография
- Когнитивная картография
- Тактильная картография
- Геоинформационная картография

К ним вполне можно добавить и другие направления:

- Строительная картография
- Градостроительная картография
- Облачная картография
- Пространственная картография
- Экологическая картография
- Архитектурная картография
- Экономическая картография
- Урбанистическая картография

И др.

Давая отдельные направления, мы понимаем, что они могут интегрироваться в зависимости от поставленной задачи. В этом случае комбинаций может быть много.

Многие участники данной конференции являются прямыми участниками этого процесса.

Каждое из названных направлений имеет свои **особенности визуализации**, интерпретации и сбора данных. И, как видим, здесь заложен огромный потенциал развития картографии.

По своей сути результатом современной картографической деятельности является **цифровой двойник** объекта в различных диапазонах представления, детализации и точности.

Общие вопросы

В этой связи, учитывая единство подходов, картографические методы и геоинформатика применимы и в описании строительных процессов. А их использование только обогатит, да уже и обогащает, такие направления в строительстве, как ВИМ , ТИМ, ГИС ОГД, проектирование, строительство, контроль строительства, эксплуатация и т.п.

Большое значение для реализации и апробации новых подходов имеют практики. Это как раз те точки опоры, которые формируют первоначальный путь и выбор ключевых направлений развития.

В рамках работы **Worshop ISPRS WG V/6** покажем на практических примерах формирование цифровых двойников как новой продукции в строительстве и градостроительстве, поговорим о BIM и цифровой технической карте, мониторинге и интеграции данных и о их значении для умных зданий и умных городов, а также о других современных вызовах для интеграции сфер в новых направлениях, среди прочего **в чрезвычайных событиях**.

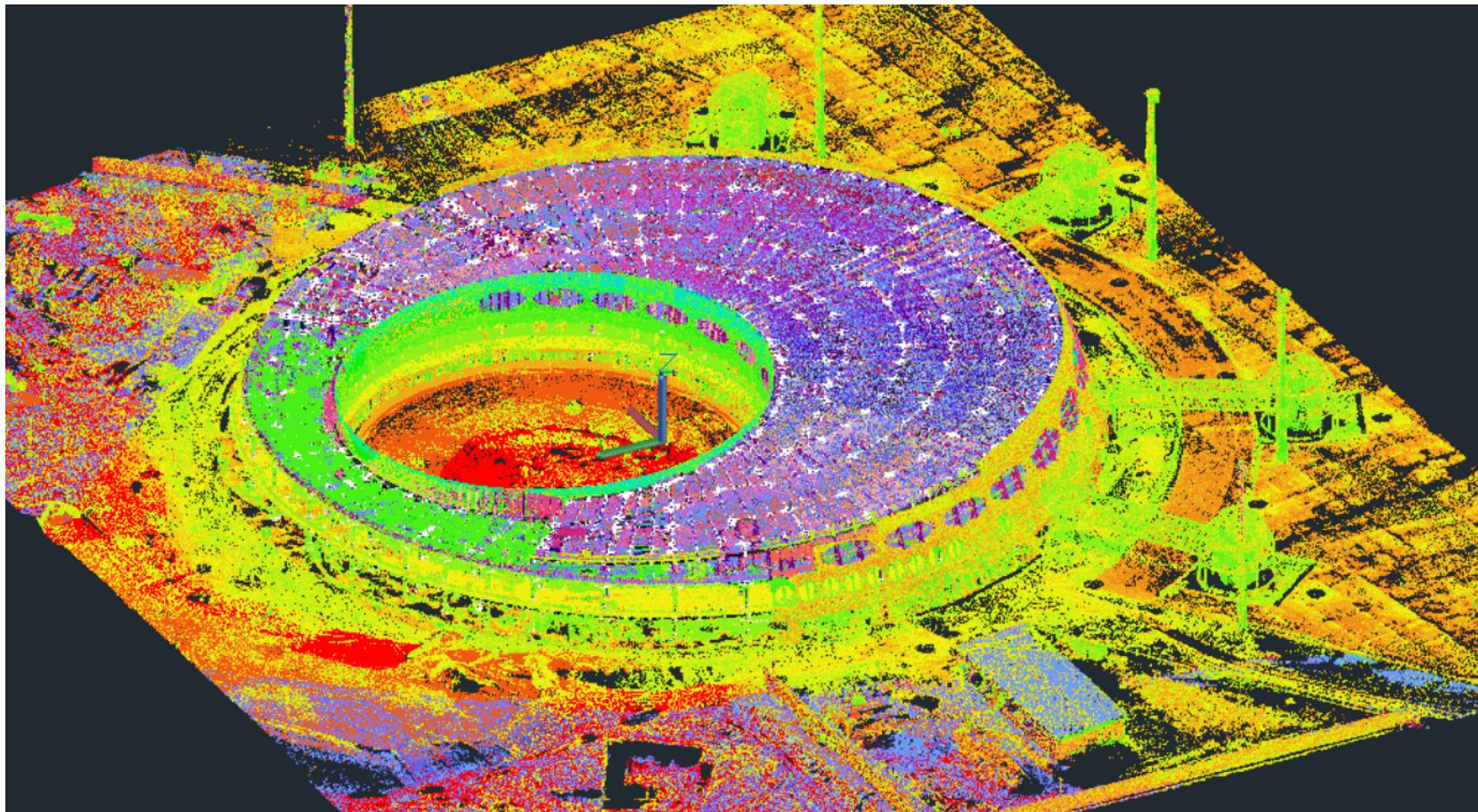
Цифровые двойники в строительстве могут иметь различное применение:

- Инженерные изыскания
- Исполнительные съемки
- Результаты геотехнического мониторинга
- Цифровая информационная модель (ЦИМ) (BIM)
- Облако точек лазерного отражения
- Строительная модель объекта
- Модель эксплуатации
- Фотографическая модель и др.

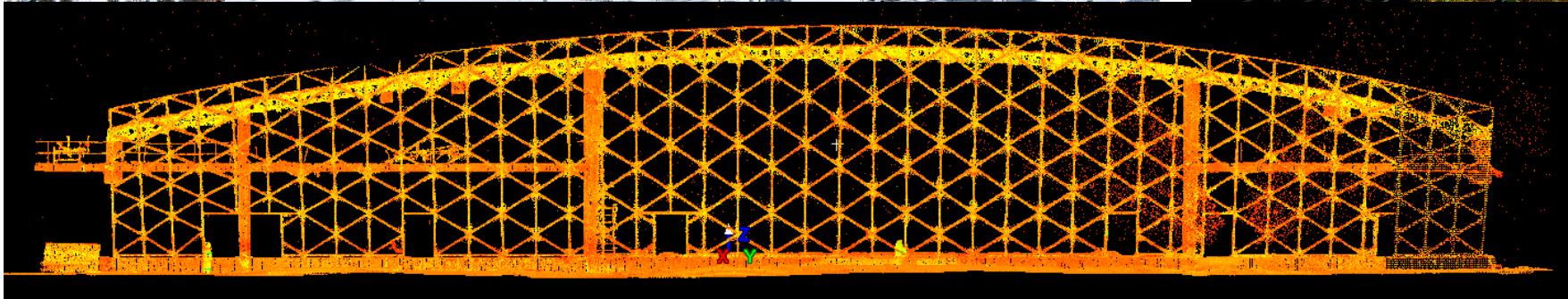
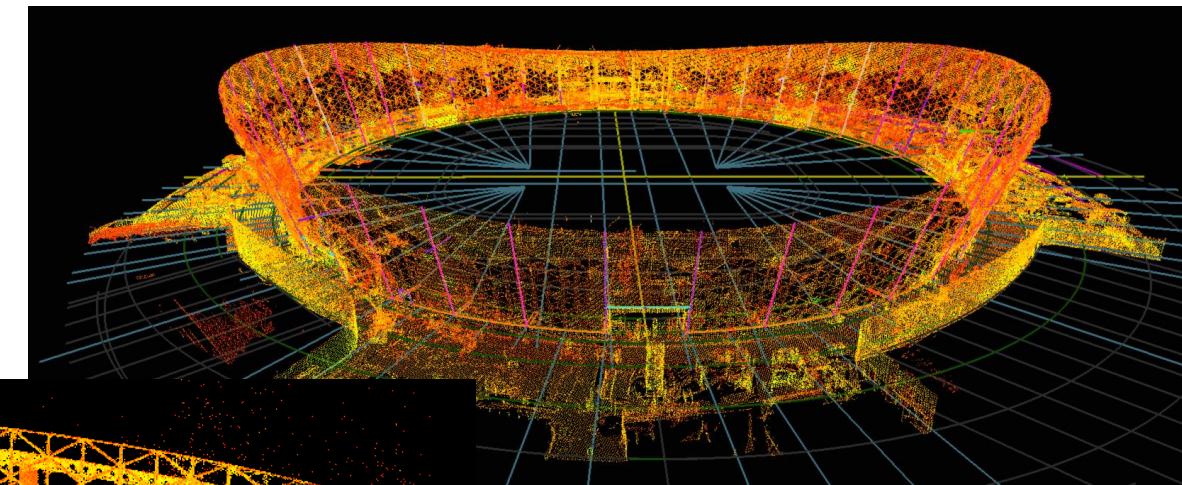
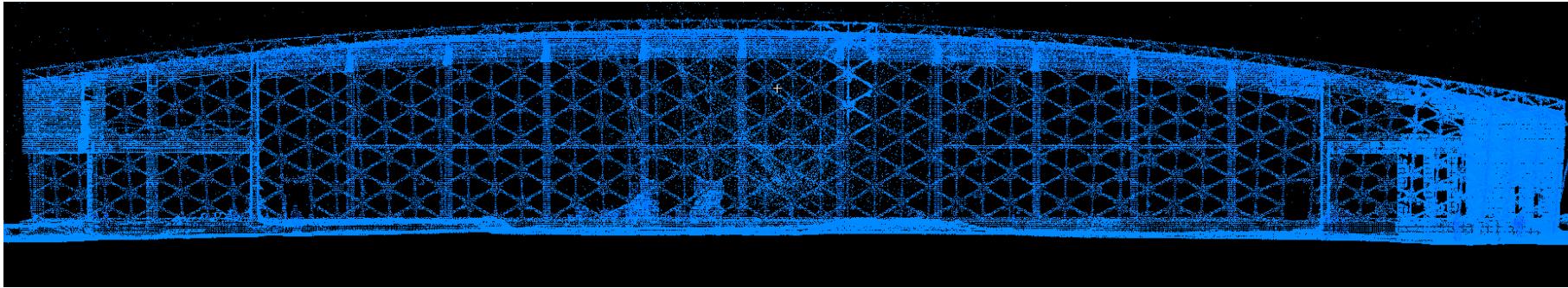
Цифровой двойник, полученный для обозначенных выше задач в каждом случае характеризуется своей точностью, полнотой данных, формой представления, системой координат, стоимостью и объемом трудозатрат.

Хотим обратить внимание на создание и использование цифровых двойников, полученных на основе лазерного сканирования (облако) и фотографирования (панорамной фотографии), когда 3D модель получается практически сразу по результатам измерений.

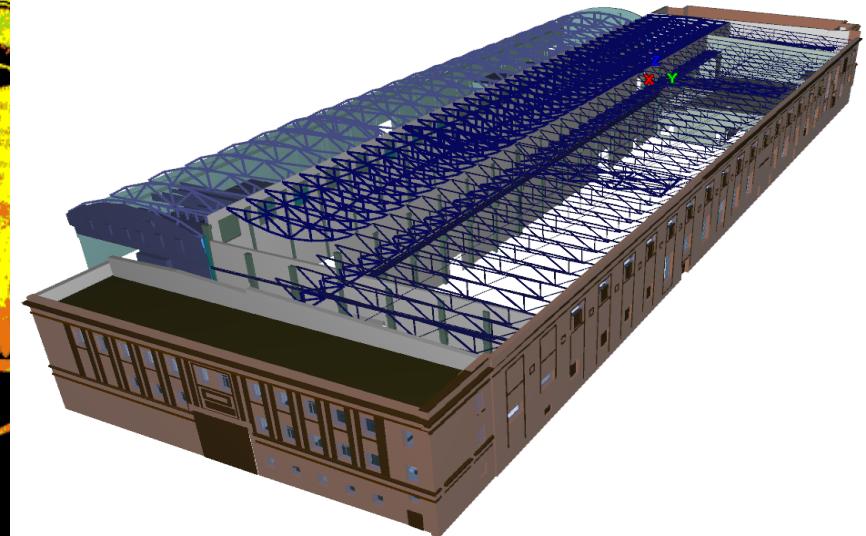
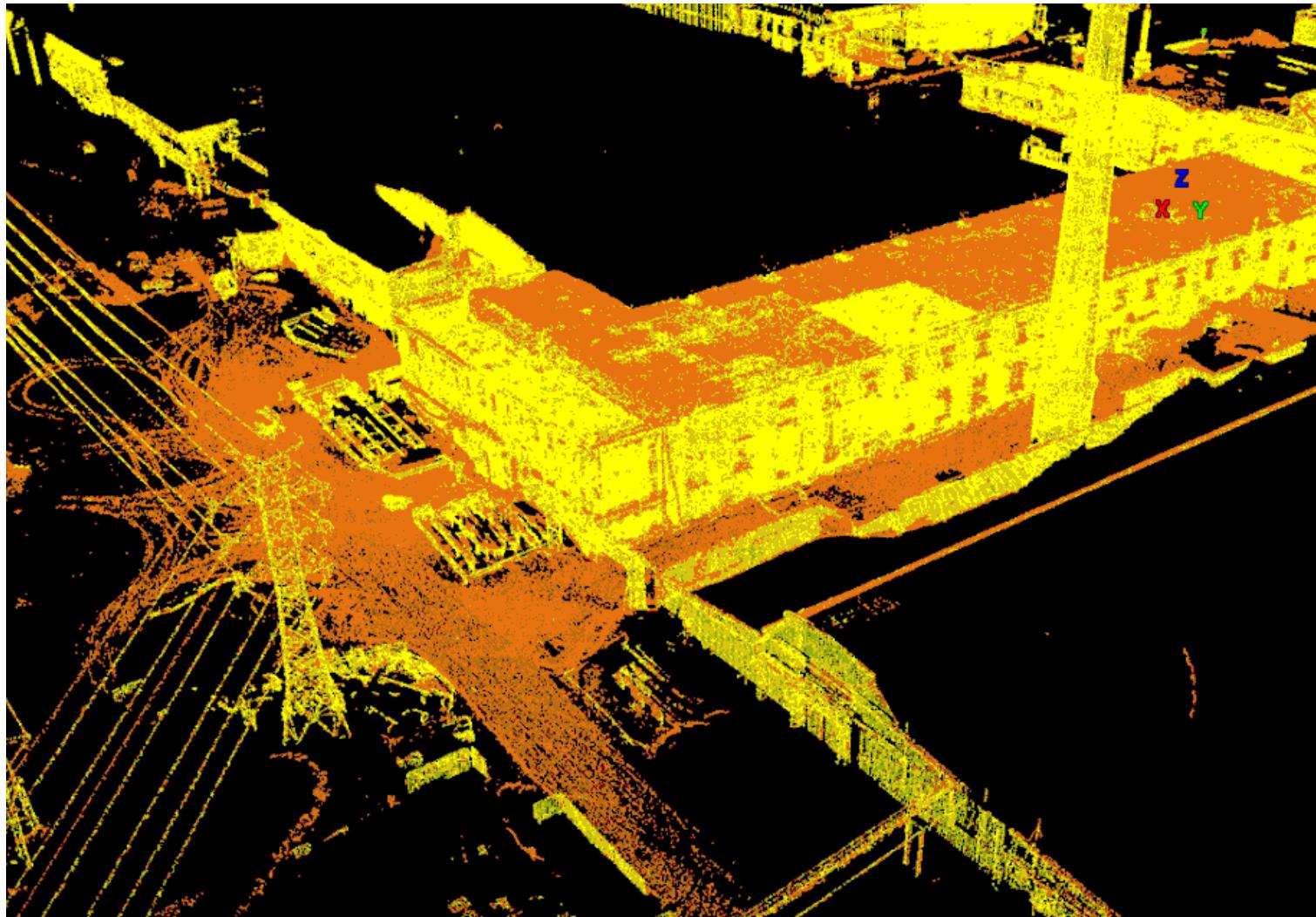
Примеры создания цифровых двойников в строительстве



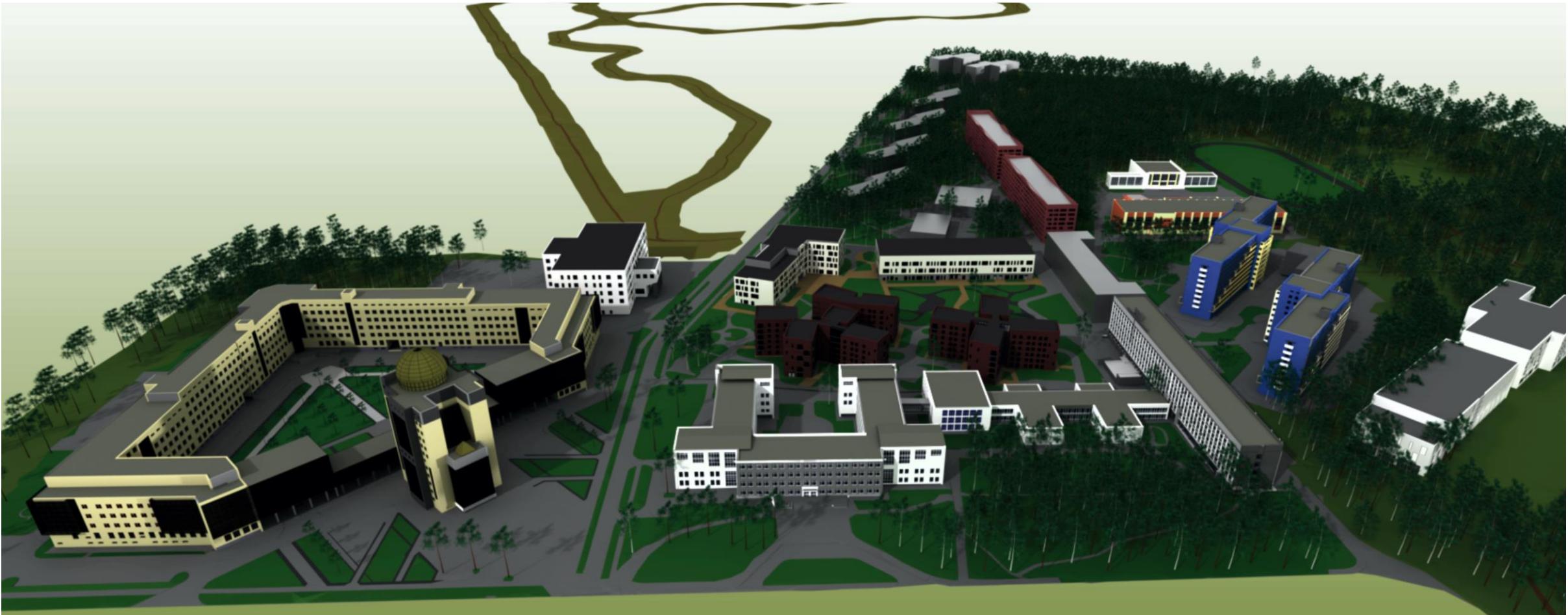
Примеры создания цифровых двойников в строительстве



Примеры создания цифровых двойников в строительстве



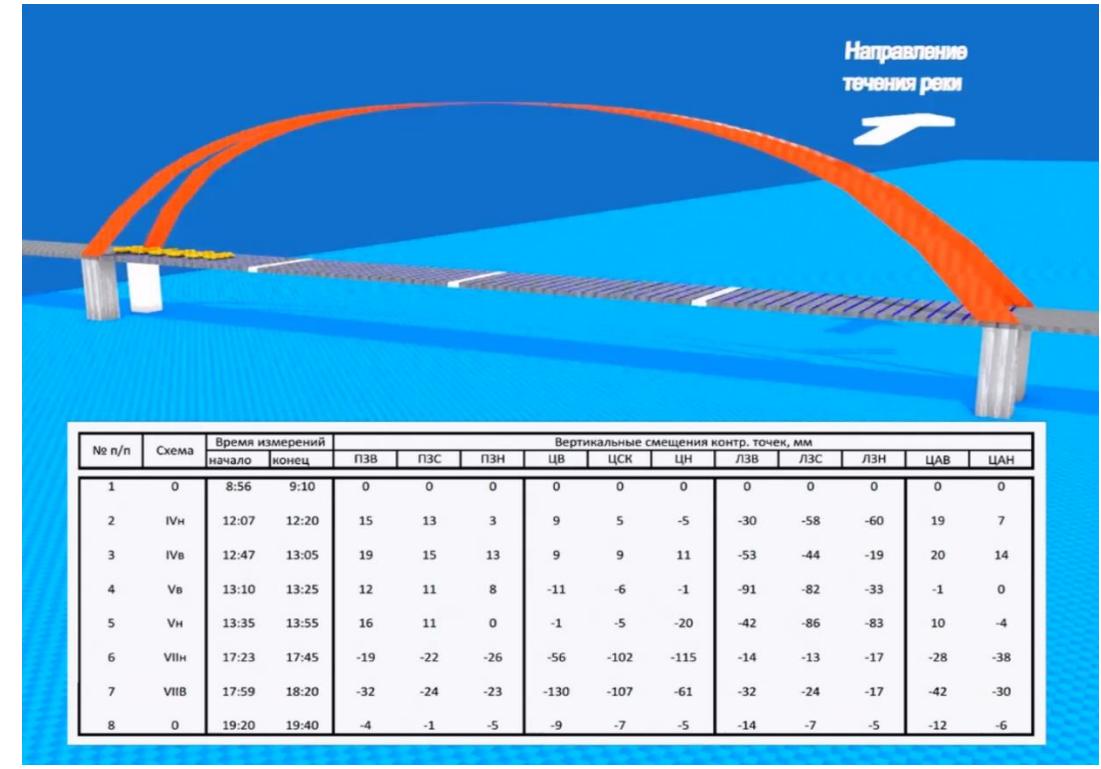
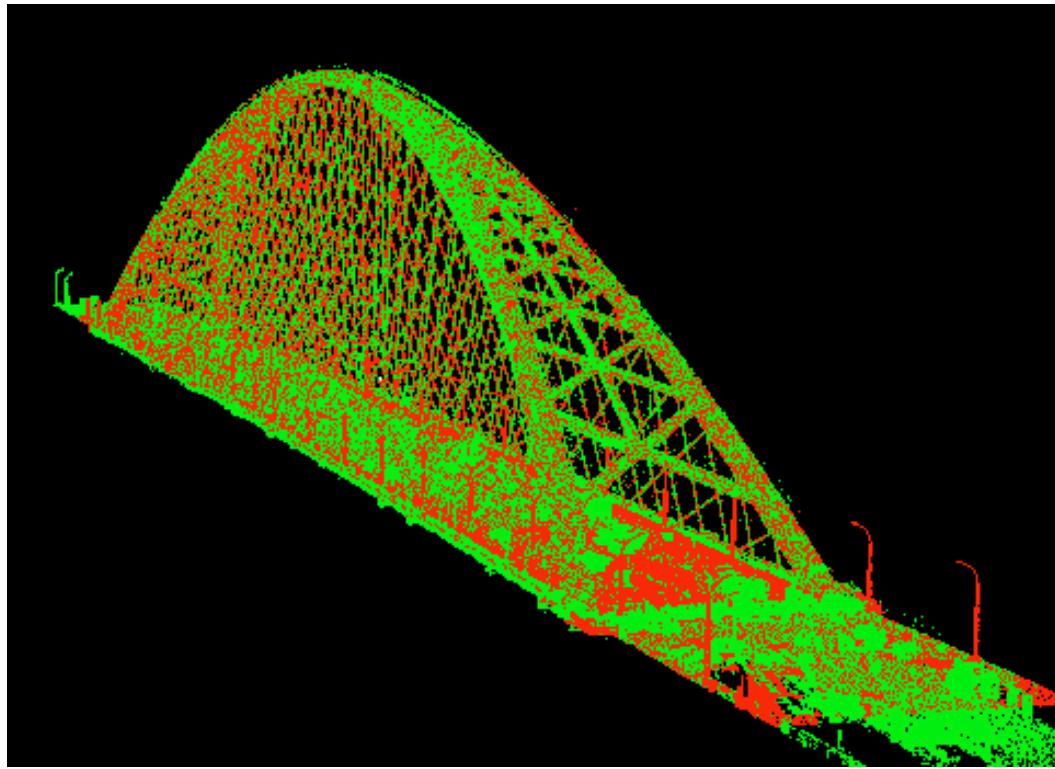
Примеры создания цифровых двойников в строительстве



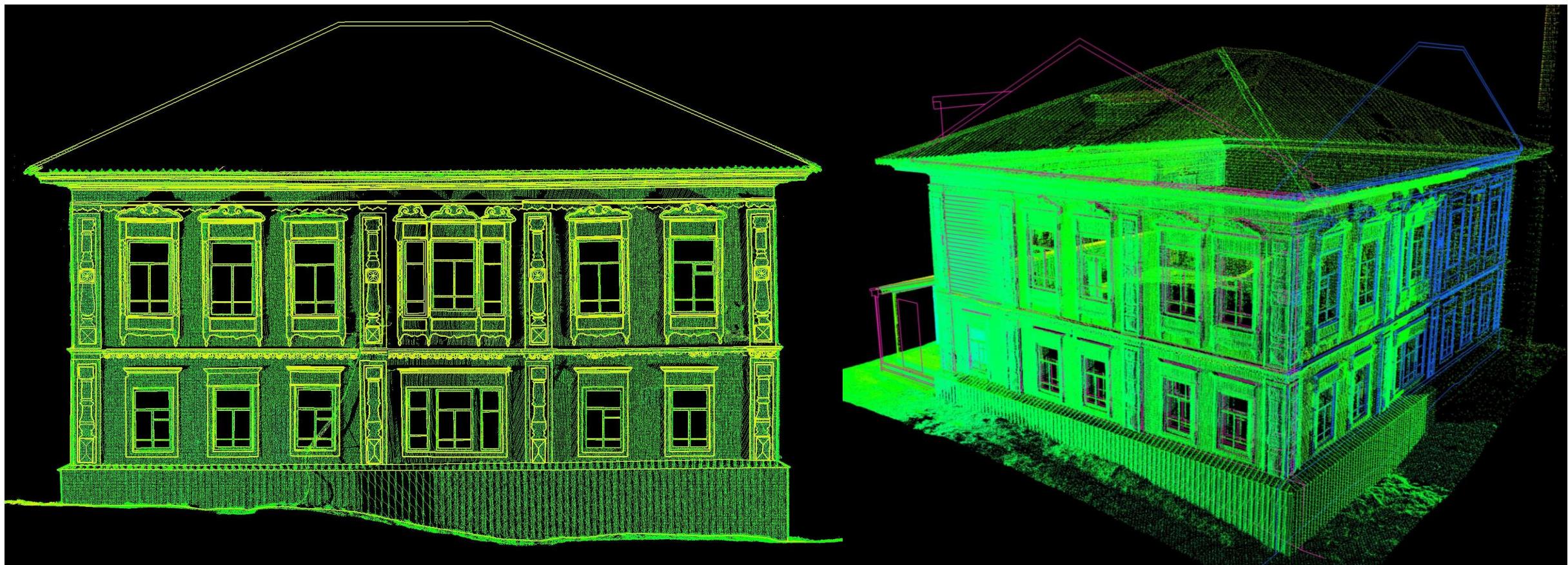
Примеры создания цифровых двойников в строительстве



Примеры создания цифровых двойников в строительстве



Примеры создания цифровых двойников в строительстве



Примеры создания цифровых двойников в строительстве



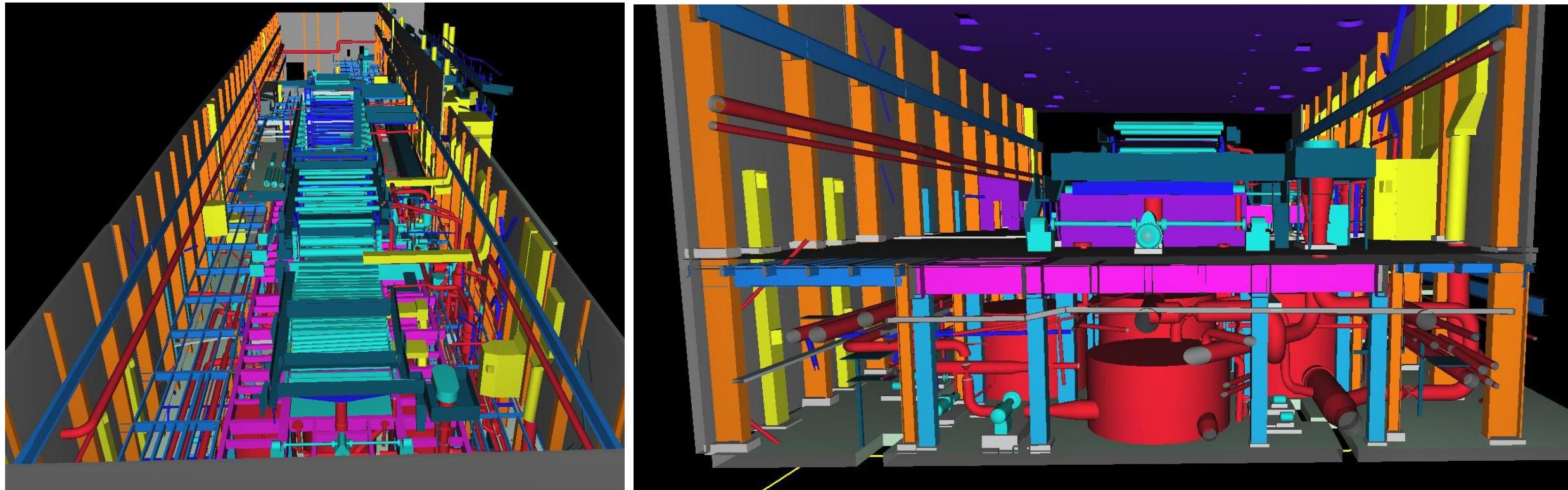
Примеры создания цифровых двойников в строительстве



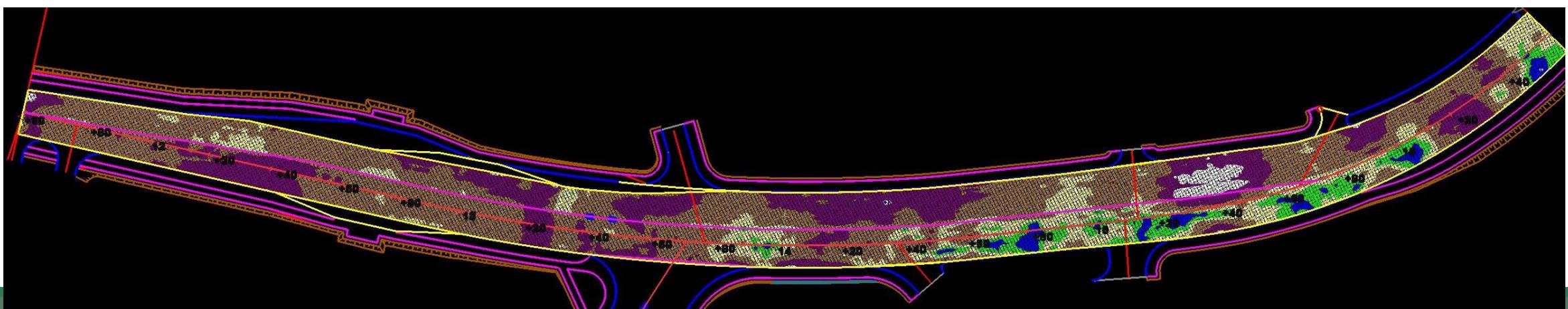
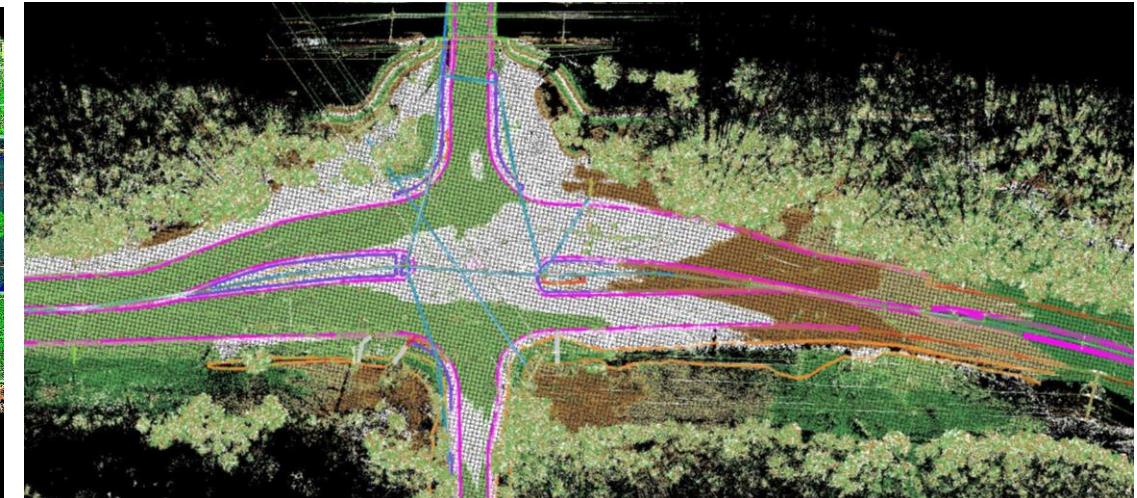
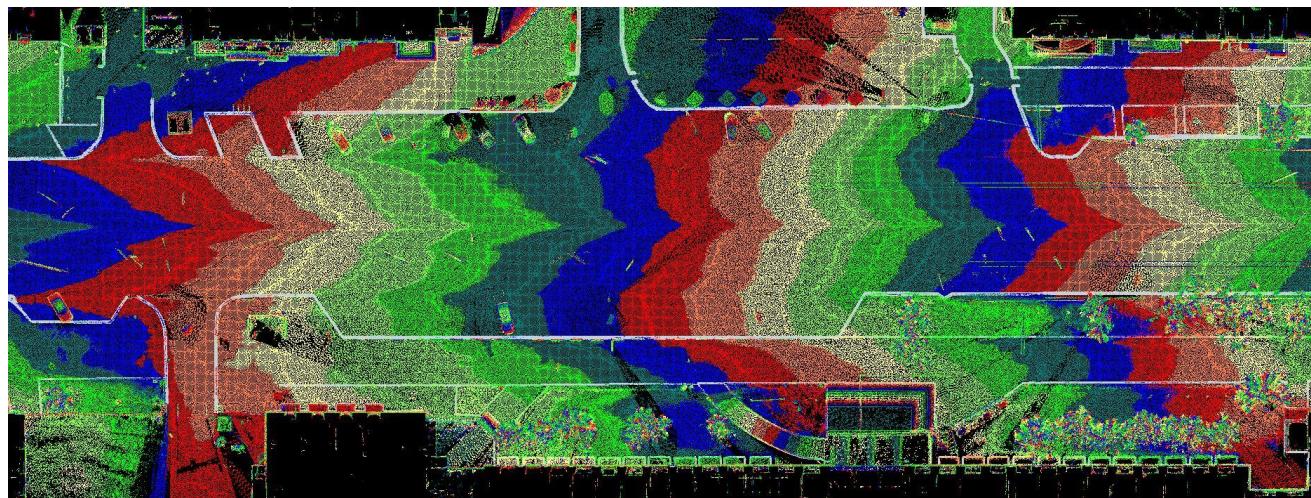
Примеры создания цифровых двойников в строительстве



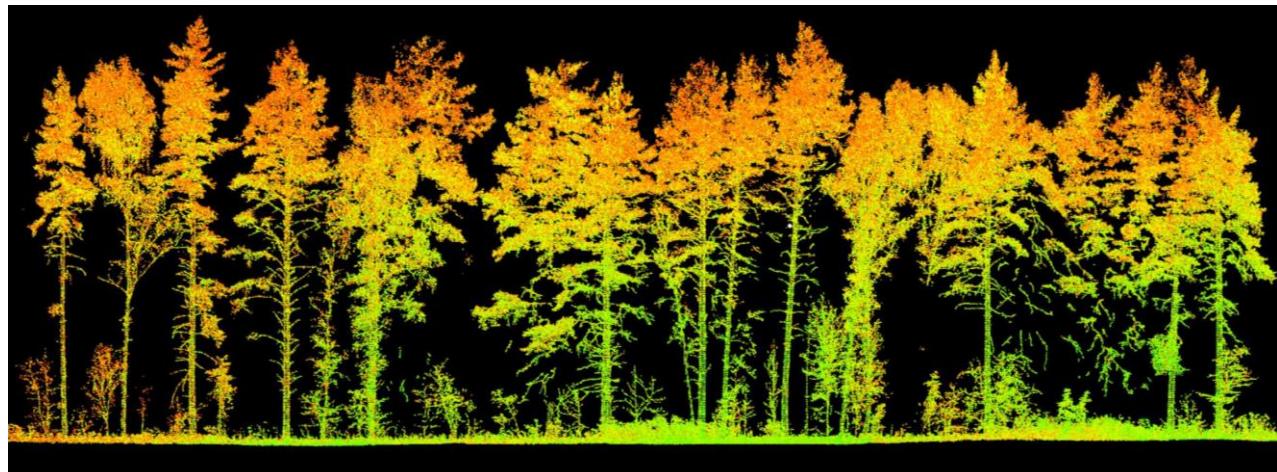
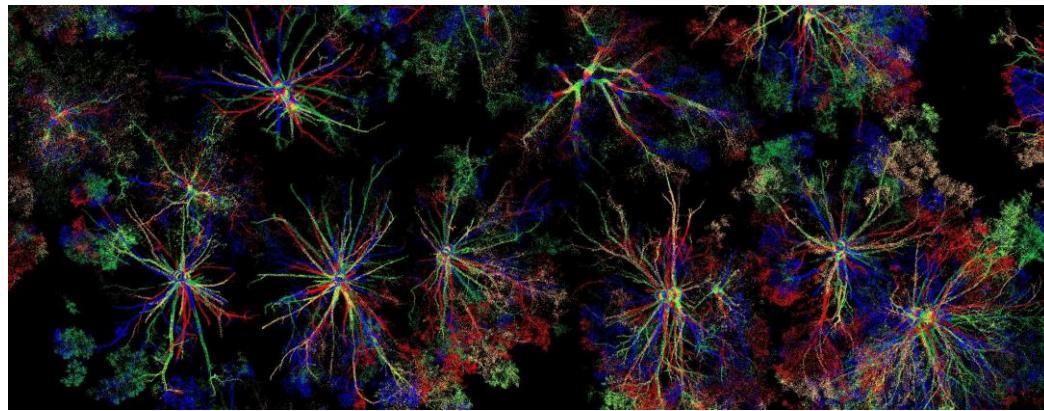
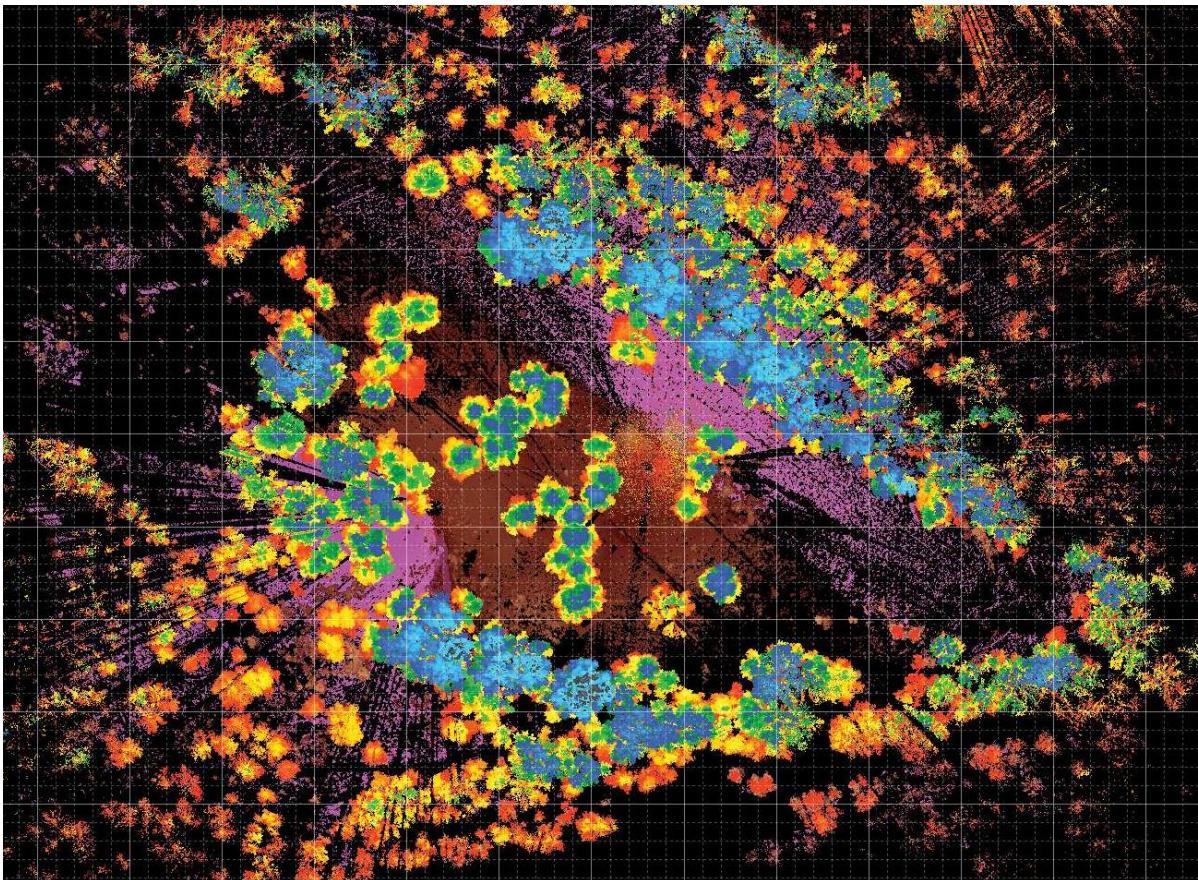
Примеры создания цифровых двойников в строительстве



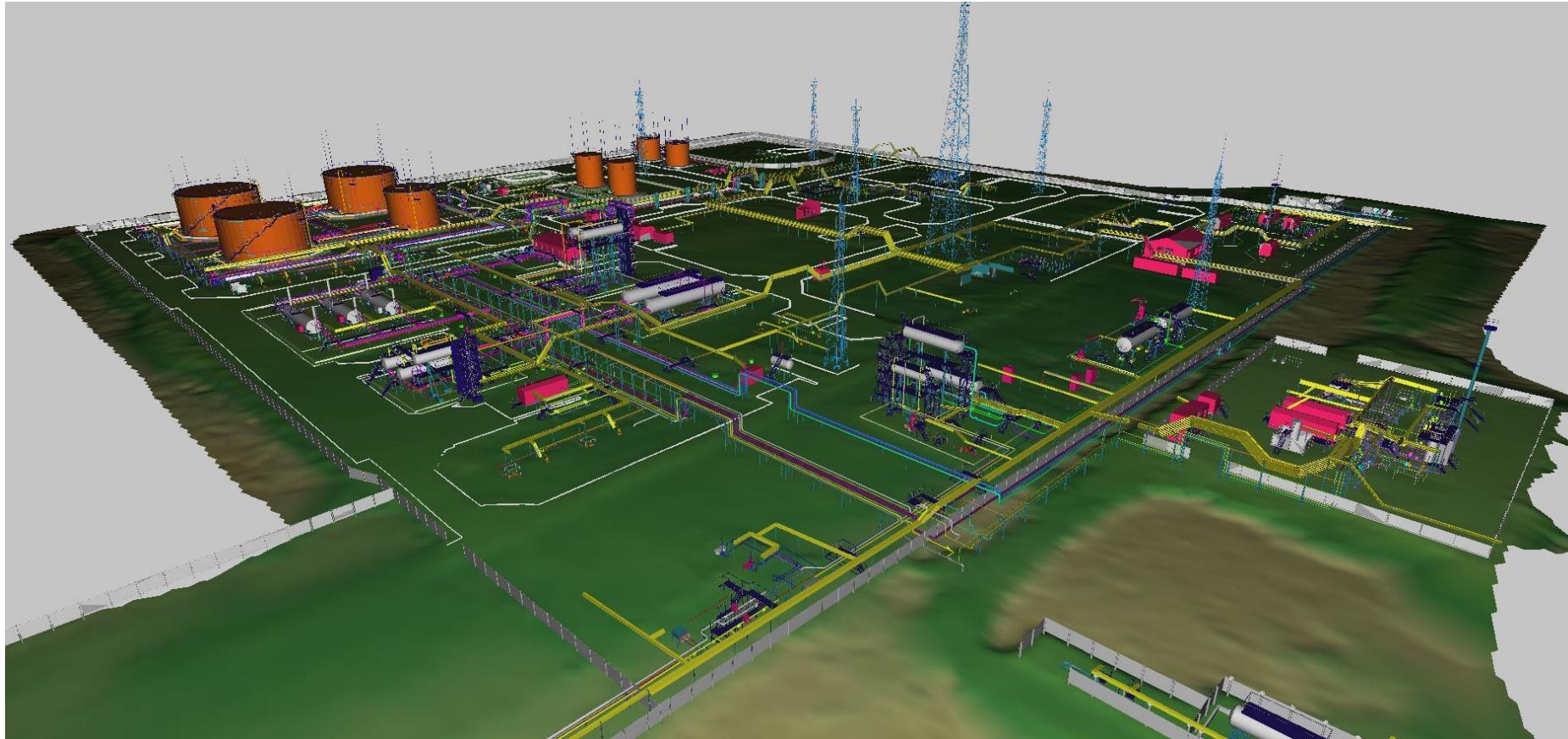
Примеры создания цифровых двойников в строительстве



Примеры создания цифровых двойников в строительстве



Примеры создания цифровых двойников в строительстве



Примеры создания цифровых двойников в строительстве



Спасибо за внимание!



Середович

Владимир Адольфович

С нами можно связаться:

+79139865680 v.seredovich@list.ru