

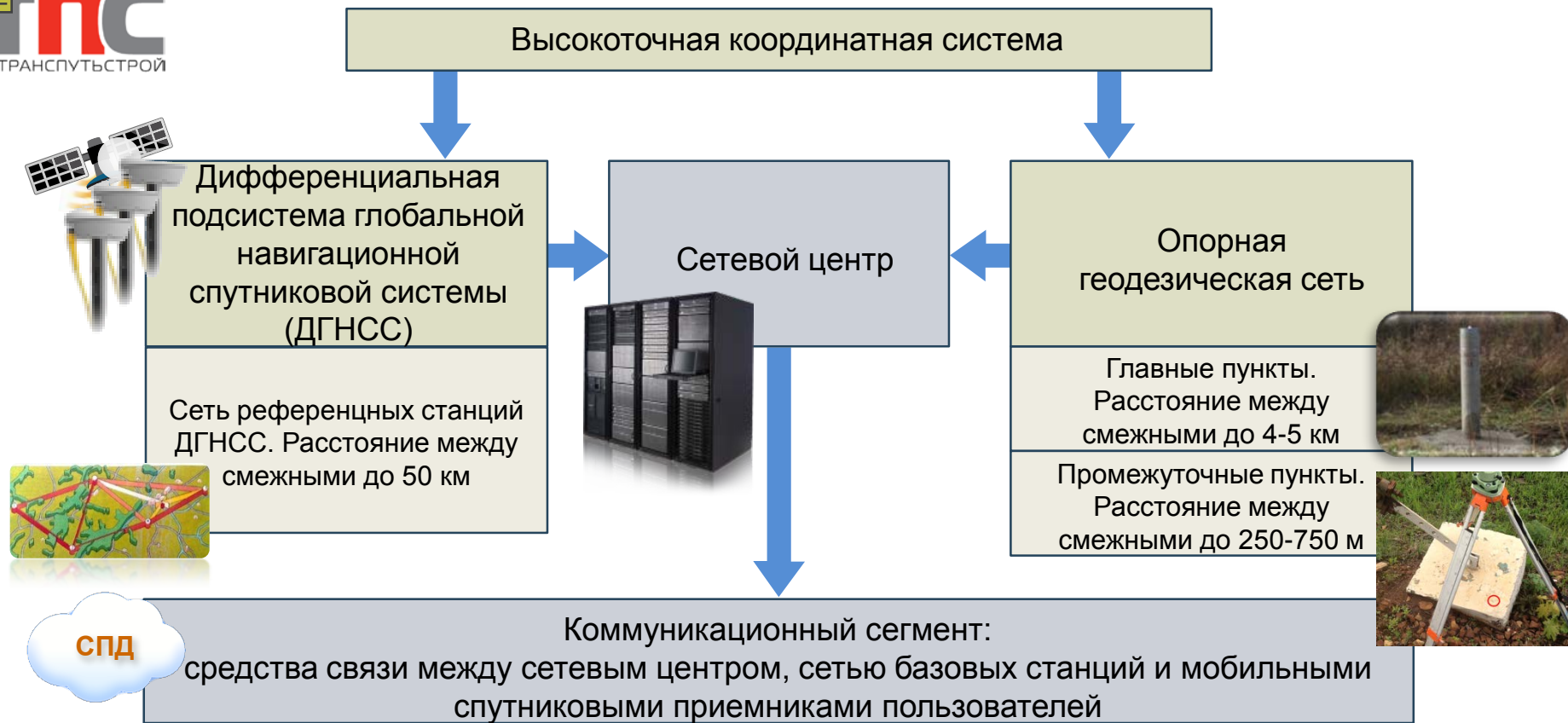
# **Возможности применения технологий информационного моделирования в инфраструктурном комплексе ОАО «РЖД»**

Попов О.Ю. Заместитель главного технолога АО «Транспутьстрой»

# Основные принципы информационного подхода в проектировании

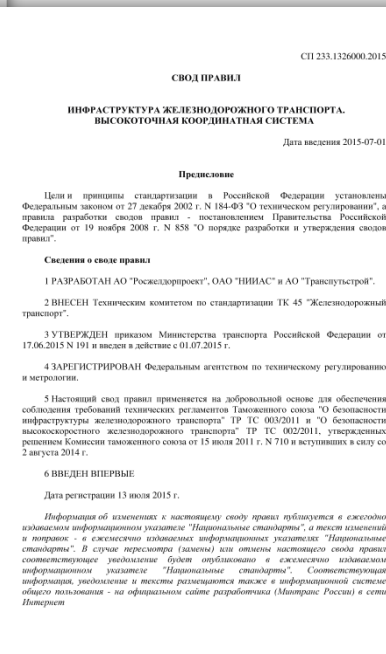
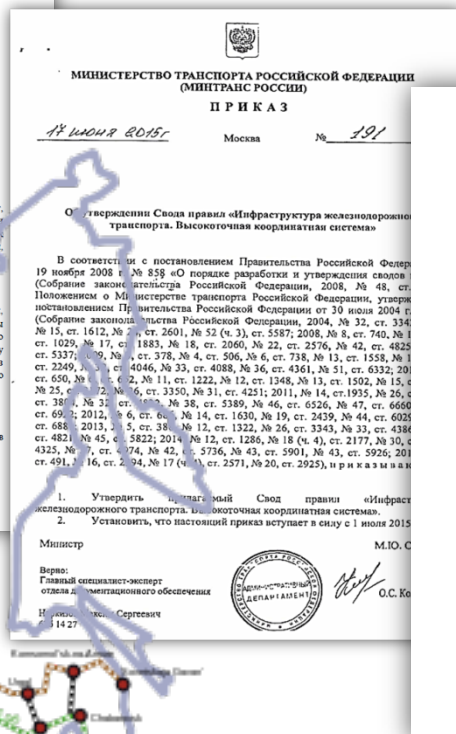
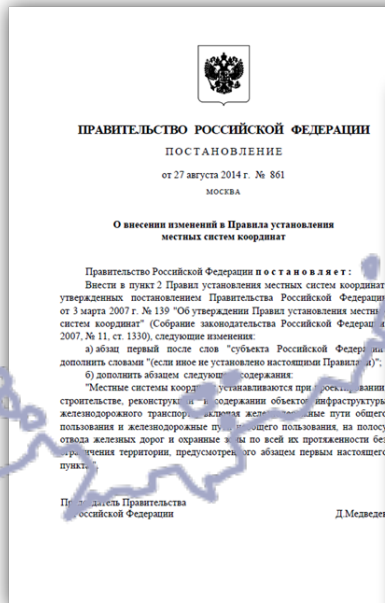
- трехмерное моделирование;
- автоматическое получение чертежей;
- интеллектуальная параметризация объектов;
- наборы проектных данных, соответствующие объектам;
- распределение процесса строительства по временным этапам и т.д.

**Роберт Эйш (Robert Aish)**

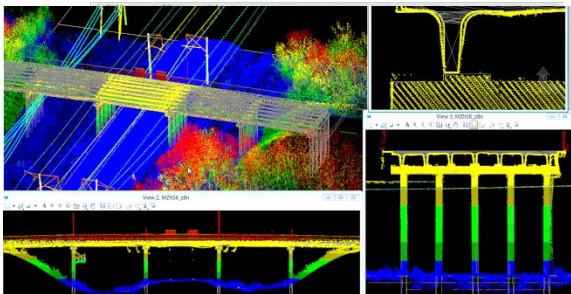


**Средняя квадратическая погрешность** взаимного положения смежных пунктов ОГС: в плане – **8 мм**, по высоте – **5 мм**

Основное отличие единого координатного пространства ВКС для ИЖТ ОАО «РЖД» - оно не зависит от границ субъектов РФ (постановление Правительства РФ от 27 августа 2014 г. № 861)



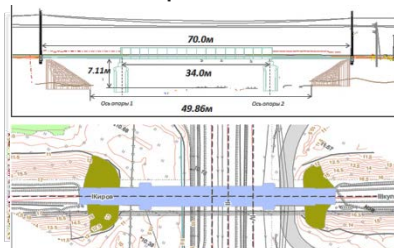
## 1. Точки лазерного отражения



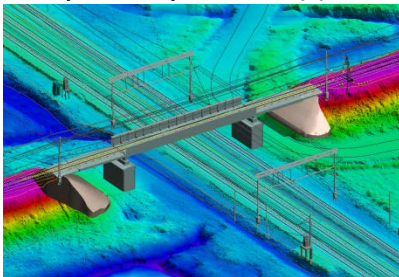
## 4. Материалы фотофиксации



## 2. Спецтопоплан



## 5. Трехмерная модель



## 7. Ведомость координат пунктов ВКС

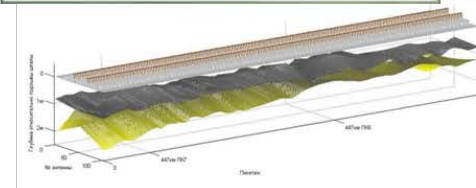
КАДАСТР КООРДИНАТ В РАМКАХ ГЛАВНОЙ УЛОВОЙ ОСНОВНОЙ ГАУСШЕВСКОЙ ССМ (СК-45).  
СИСТЕМА КООРДИНАТ ПУНКТОВ ВКС  
Для геоинформационных систем координат  
Форматный лист А4-210х297

№	Имя	Тип	Система	Идентификатор	Эксплицитное X	Эксплицитное Y	Эксплицитное Z	Геоцентрические координаты X	Геоцентрические координаты Y	Геоцентрические координаты Z	Пояс
01	ИП1	П	СК-45	ИП1	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N
02	ИП2	П	СК-45	ИП2	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N
03	ИП3	П	СК-45	ИП3	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N
04	ИП4	П	СК-45	ИП4	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N
05	ИП5	П	СК-45	ИП5	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N
06	ИП6	П	СК-45	ИП6	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N
07	ИП7	П	СК-45	ИП7	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N
08	ИП8	П	СК-45	ИП8	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N
09	ИП9	П	СК-45	ИП9	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N
10	ИП10	П	СК-45	ИП10	497349.84	617048.88	6712.00	497349.84	617048.88	6712.00	15N

## 3. Ортофото



## 6. Материалы георадарной съемки



# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПРОСТРАНСТВЕННЫМИ ДАННЫМИ

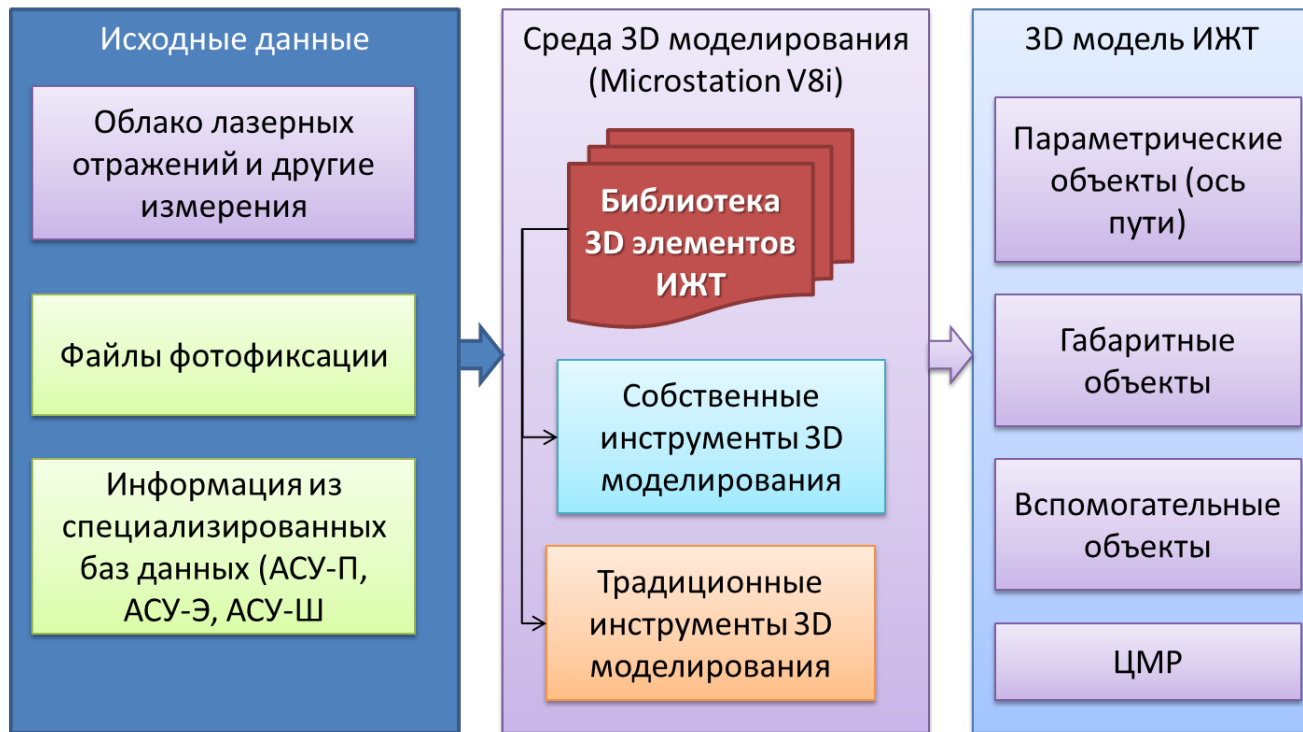
**Цель создания КСПД ИЖТ**  
– аккумулировать все  
пространственные данные по  
инфраструктуре  
железнодорожного  
транспорта в единой базе  
данных для обеспечения всех  
этапов жизненного цикла  
железной дороги



# Блок схема создания 3D моделей инфраструктуры железнодорожного транспорта

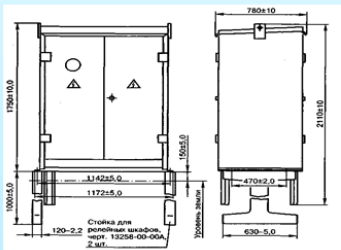
## Регламентирующие документы

- Инструкция по созданию 3D моделей
  - содержит пошаговое описание технологии векторизации трехмерных объектов
- Правила формирования 3D моделей
  - устанавливают требования к цифровому описанию трехмерных объектов в формате Bentley Microstation (AutoCAD) и Esri ArcGIS с использованием библиотеки 3D элементов ИЖТ
- Классификатор объектов 3D моделей
  - описывает структуру файловой базы данных 3D моделей ИЖТ
- Правила использования Библиотеки 3D примитивов
  - регламентирует использование библиотеки трехмерных элементов для создания унифицированной 3D модели пространственных данных
- Шаблон рабочих слоев
  - регламентирует наименования рабочих слоев в Bentley Microstation

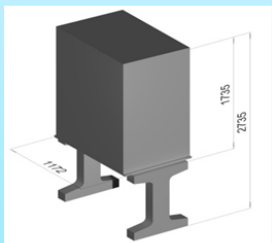


## Релейный шкаф ШУЭС+13258-00-00

Чертеж

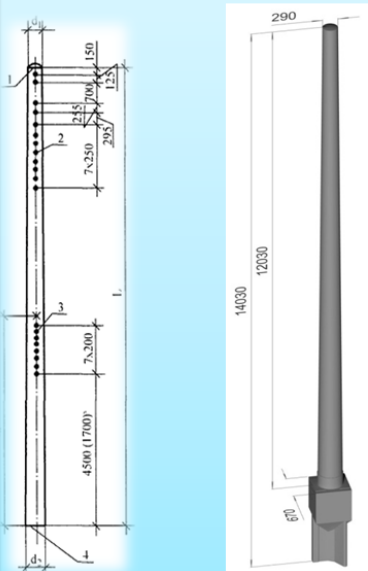


3D модель

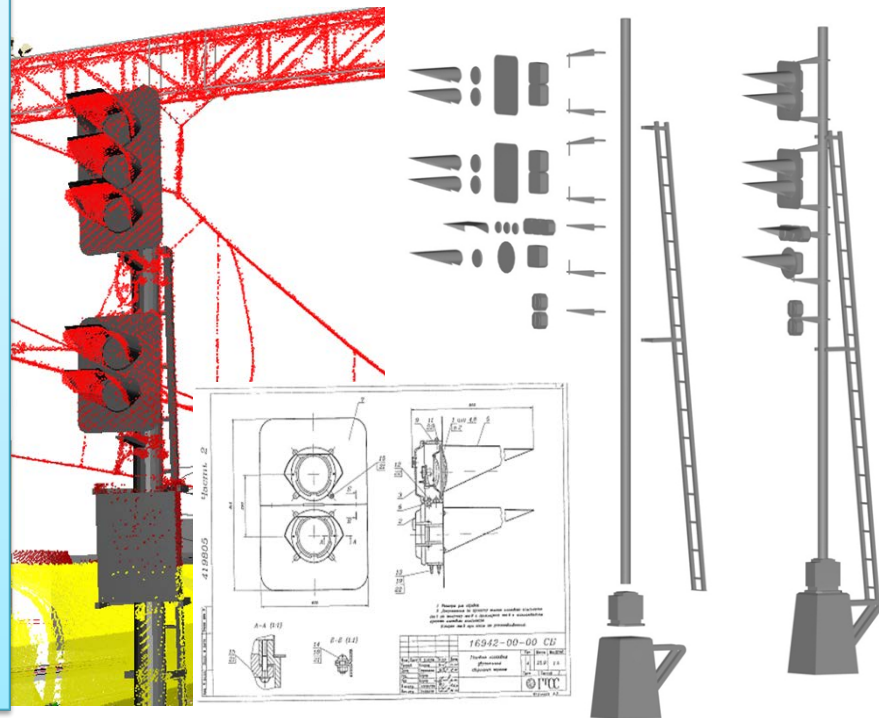


## Металлическая опора контактной сети МГ-9.6м

Чертеж 3D модель



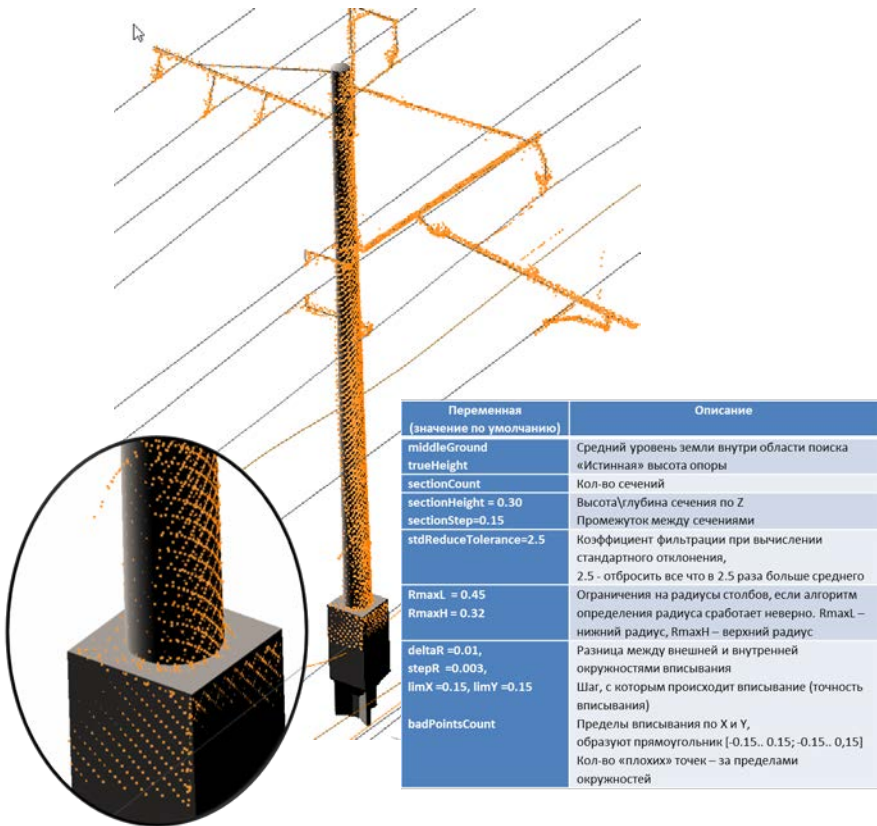
## Использование библиотечных элементов на примере «светофорного конструктора»



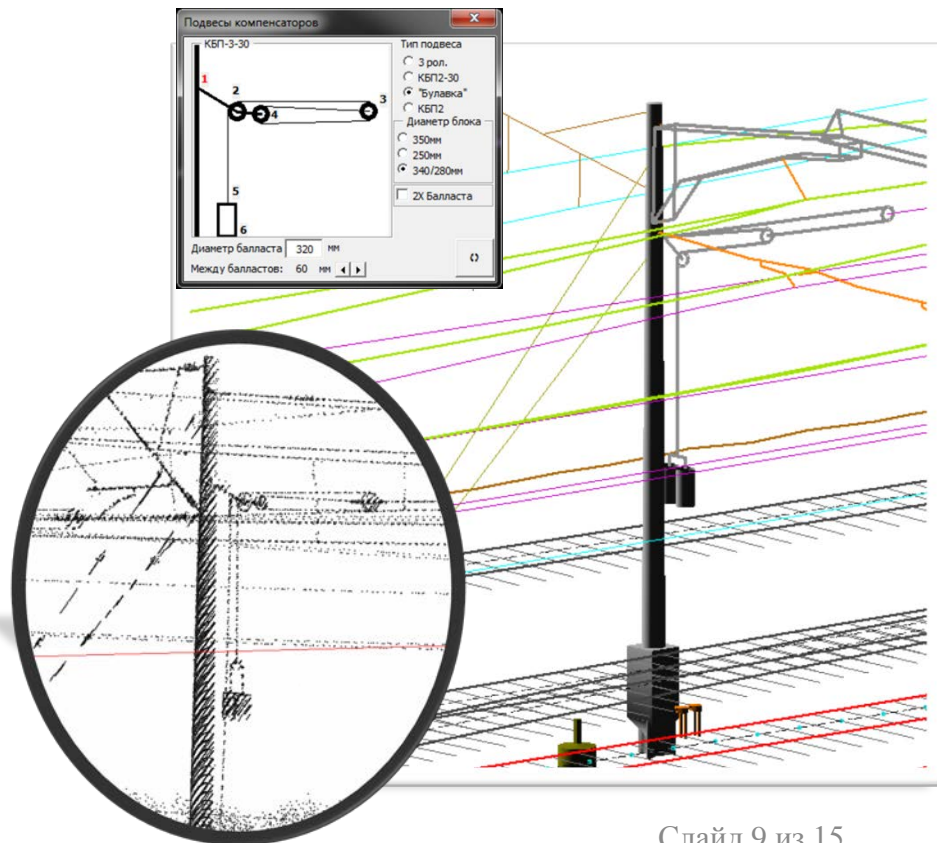
(428 элементов созданы в программном обеспечении Bentley Microstation V8i таким образом чтобы экспорт в форматы DXF и ГИС Esri не разрушал целостность модели)



Утилита автоматического вписывания опор контактной сети в облако точек






Утилита интерактивного подвеса компенсаторов



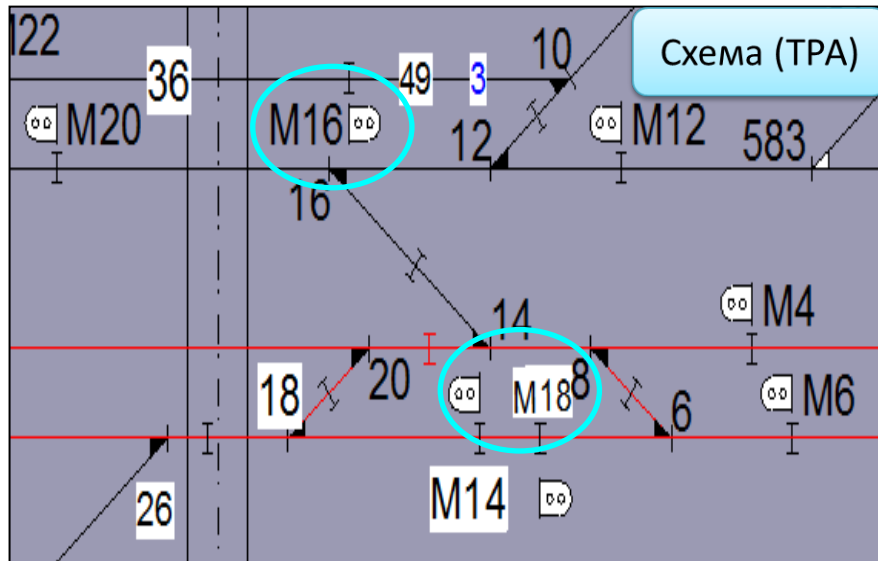
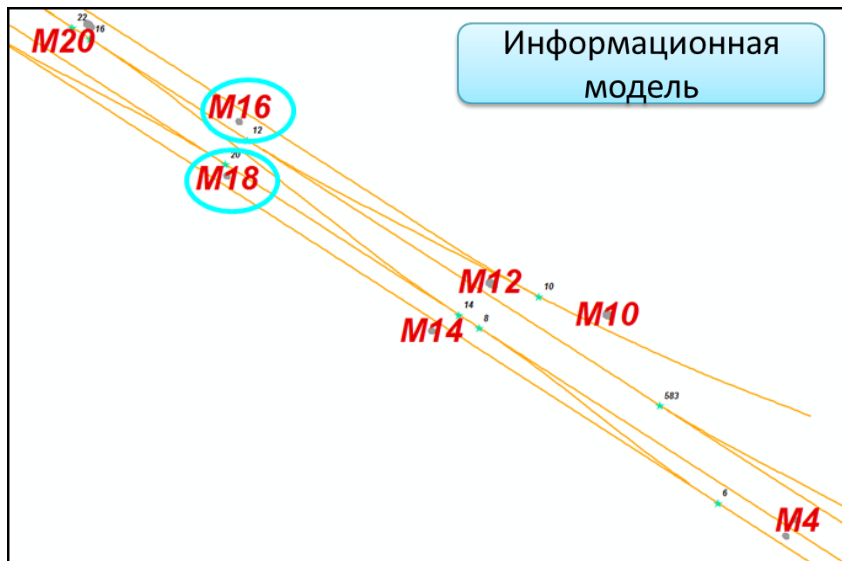
## Пример из правил формирования БД КСПД ИЖТ

### 5.6.1 Платформы (полигон), wStations /pPlatf\_a

Наименование слоя		pPlatf_a						
Тип хранящихся данных		2D Polygon						
Описание группы объектов хранящихся в слое		Платформы (полигон)						
Вхождение в групповой слой проекта		wStations						
Связанные слои с иным представлением объектов	Ссылающиеся на данный слой	wPlatf_m						
	На которые ссылается данный слой							
Атрибуты объектов								
№ пп	Наименование	Псевдоним	Тип данных	Длина	Обязательно	Возможные значения	Источник получения информации	Правила заполнения
1	<a href="#">GLOBALID</a>							
2	CLS ID	Классификатор	String	7	X	0401000	Классификатор ИЖТ	Обязательно 7 символов
3	NAME	Имя платформы	String	255			Данные фотофиксации	Должно соответствовать наименованию, написанному на платформе (либо пустым, если не известно)
4	TYPE	Тип	ShortInteger	2	X	0. Не определено 1.Пассажирская низкая 2.Пассажирская высокая 3.Грузовая	Данные фотофиксации	Значение выбирается из домена.
5	COVER	Покрытие	ShortInteger	2	X	0.Без покрытия 1.Асфальт 2.Бетон 3.Брусчатка 4.Дерево	Данные фотофиксации	Значение выбирается из домена
Классификатор объектов слоя								
№пп	Код	Описание	Связанные объекты данного типа в других слоях			Пример условного знака отображения объекта в проекте		
1	0401000	Платформа				  	<p>платформа высокая    платформа низкая    платформа грузовая</p>	

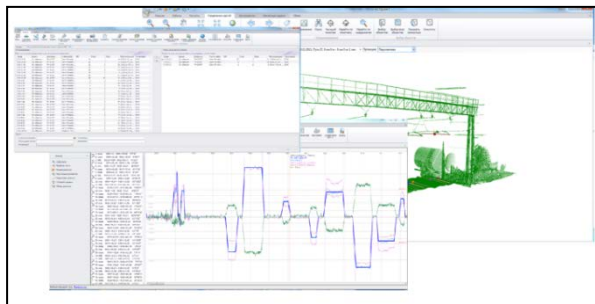
## Семантическое описание объекта

Идентификация номера светофора при отсутствии материалов фотофиксации



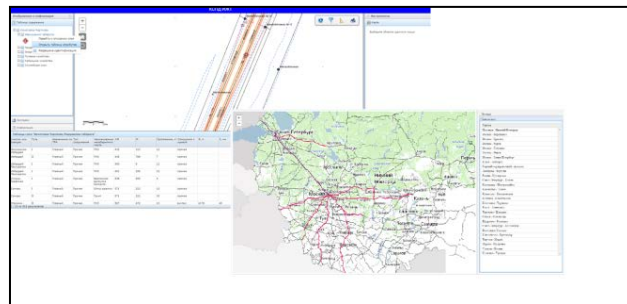
Атрибутирование информационной модели выполняется согласно правилам формирования базы данных с соблюдением правил заполнения таблиц и полей.

Целью атрибутирования является получение единого семантического описания пространственных данных.



## Desktop КСПД ИЖТ

- Загрузка и обработка результатов ВСП и других данных;
- Автоматизированные расчеты геометрических параметров (формирование отчетов);
- Ручные измерения;
- Проверка проектов на исполнимость;
- Расчет и выдача задания на путевую технику;



## Web КСПД ИЖТ

- Визуализация участков выполненных работ;
- Информация об объектах из БД КСПД ИЖТ;
- Доступ к результатам расчетов ПК КСПД ИЖТ;
- Загрузка/выгрузка проектов



## Mobile КСПД ИЖТ

- Информация об объектах из БД КСПД ИЖТ;
- Навигация к обнаруженной диагностическим средством неисправности;
- Привязка неисправностей к объектам БД КСПД ИЖТ

## ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ

Мониторинг состояния полосы отвода

Проверка высоты контактного провода

Проверка ширины междупутий

Контроль плеча балластной призмы

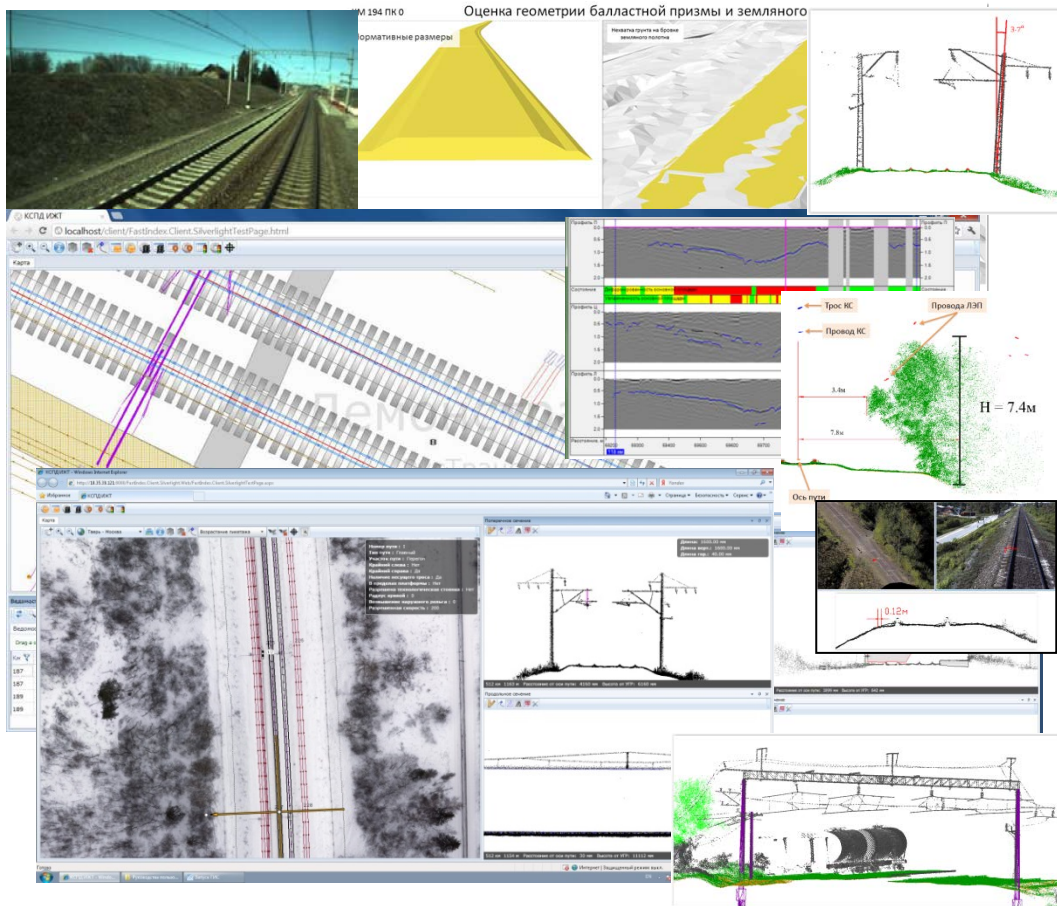
Контроль положения предельных столбиков, входных светофоров

Проверка габаритов элементов инфраструктуры

Расчёт габарита приближения строений

Расчёт пропуска груза произвольной формы

Просмотр данных георадарного обследования



## КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПТЭ

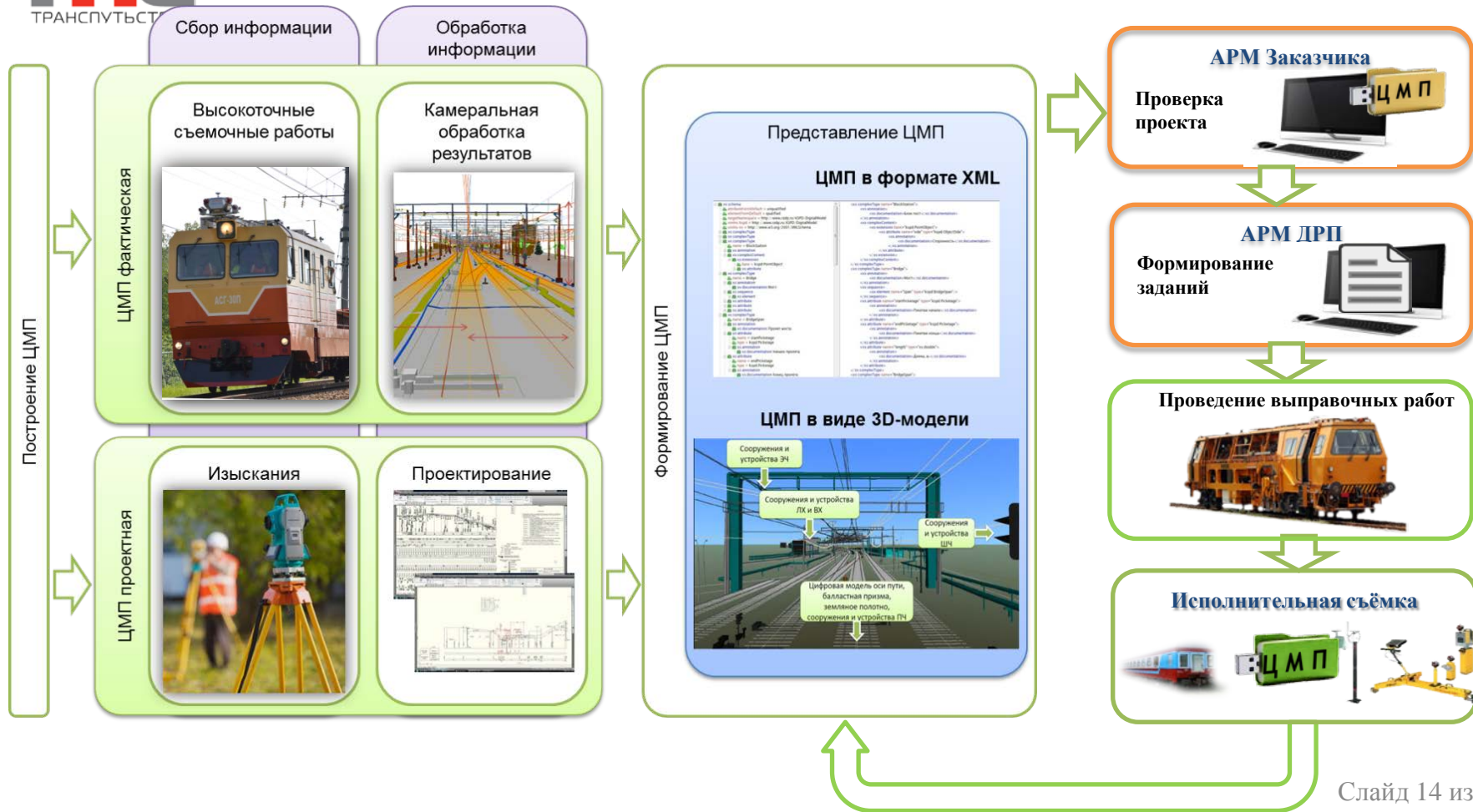
Идентификация наклонных опор

Контроль габаритов элементов инфраструктуры

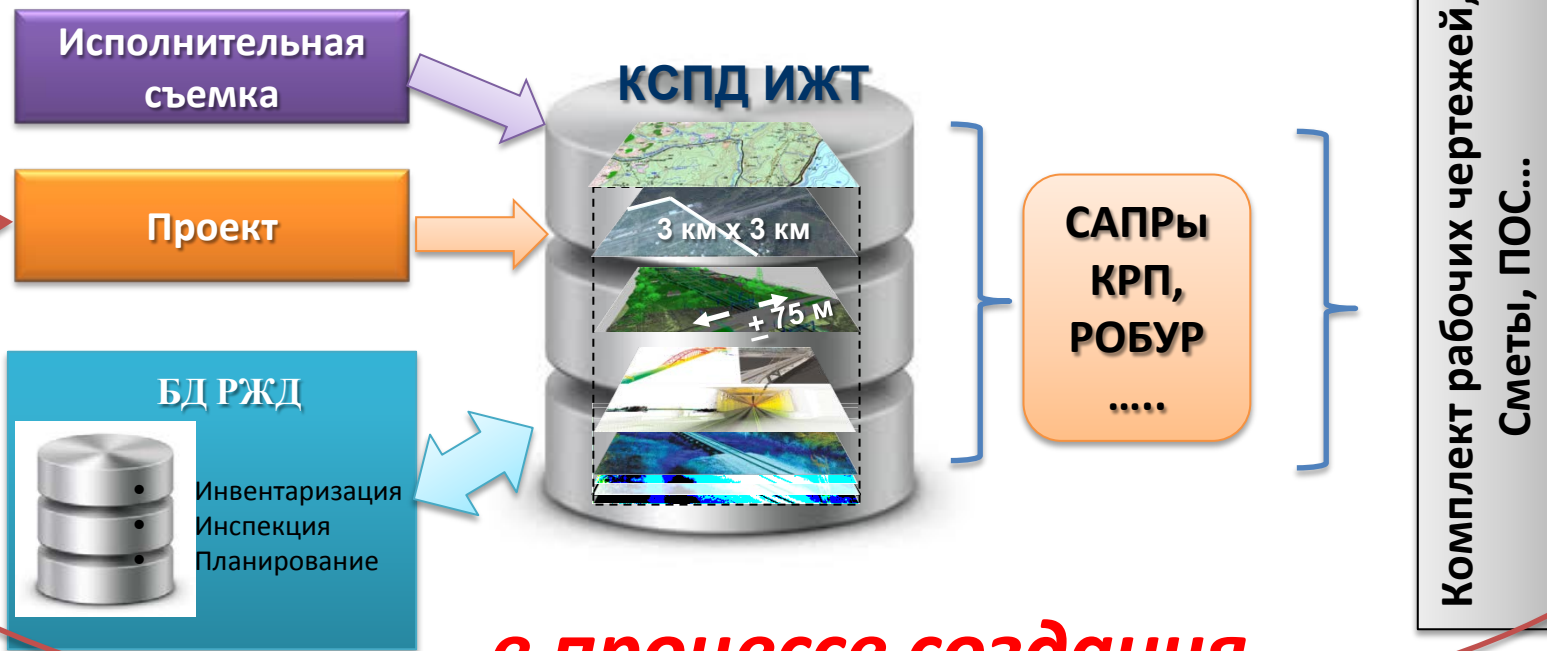
Контроль деревоугрозы

Контроль текущего содержания элементов ВСП

Контроль текущего положения пересекающего пути провода ЛЭП



# Синхронизация данных с базами данных РЖД, формирование конструкторской и рабочей документации, актуализация (инвентаризация, инспекция, планирование, контроль, анализ и коррекция информационной модели)



**...в процессе создания**