

Интероперабельность в среде продуктов Autodesk при моделировании объектов транспортной инфраструктуры

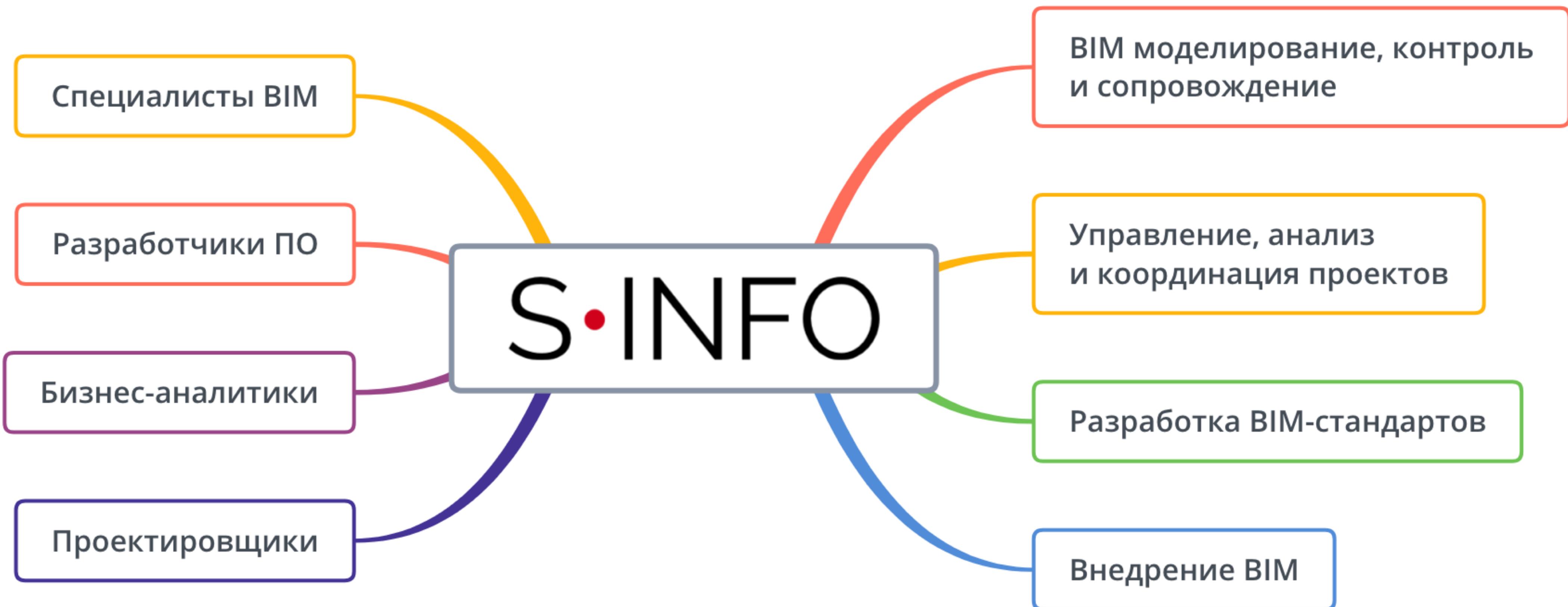
Борис Андреевич Евстратов

Инженер по информационному моделированию

ООО «С-ИНФО»



О компании



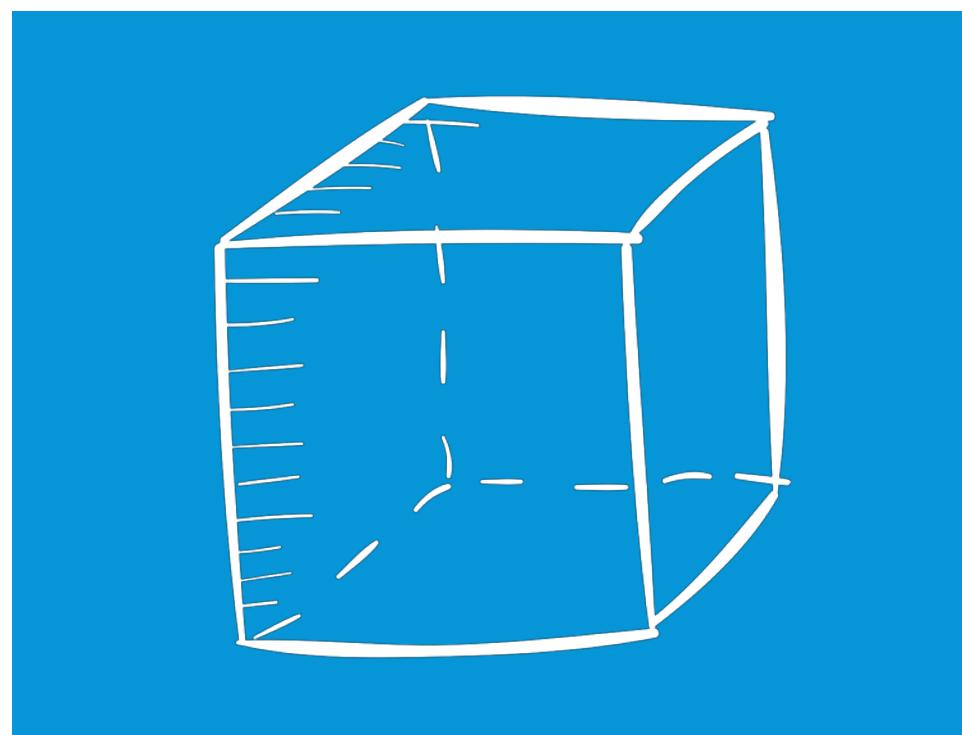
Интероперабельность — что это?

«Межсистемная независимость»

Независимость от формата обмена данными, при этом полная передача всей информации из одного программного продукта в другой.



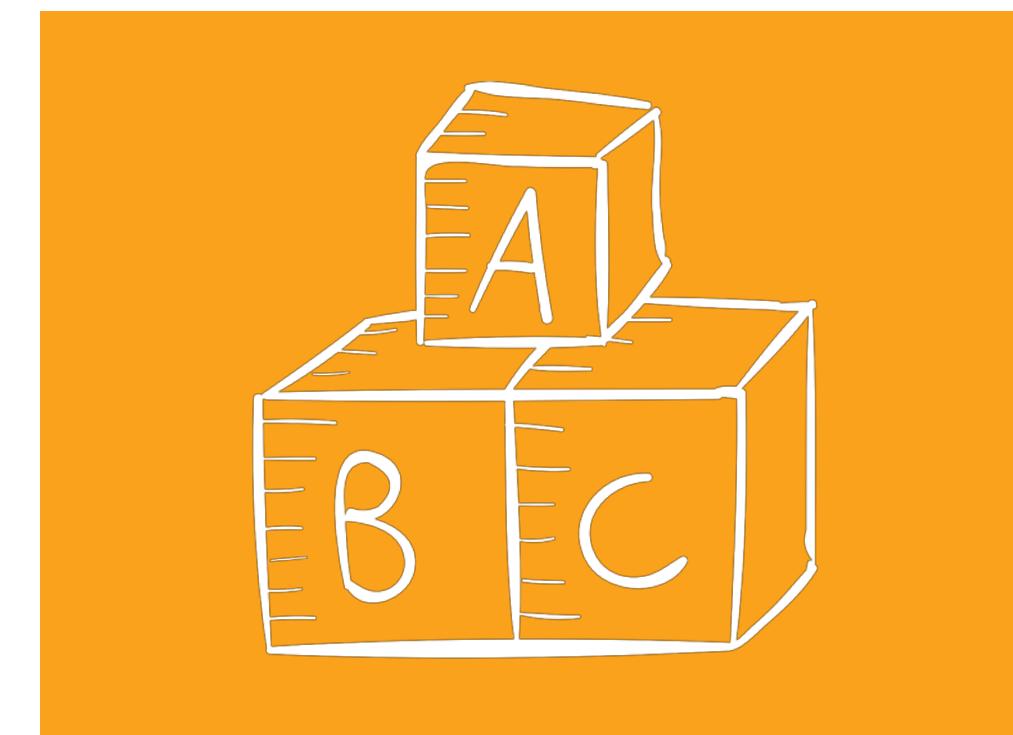
Какая информация важна?



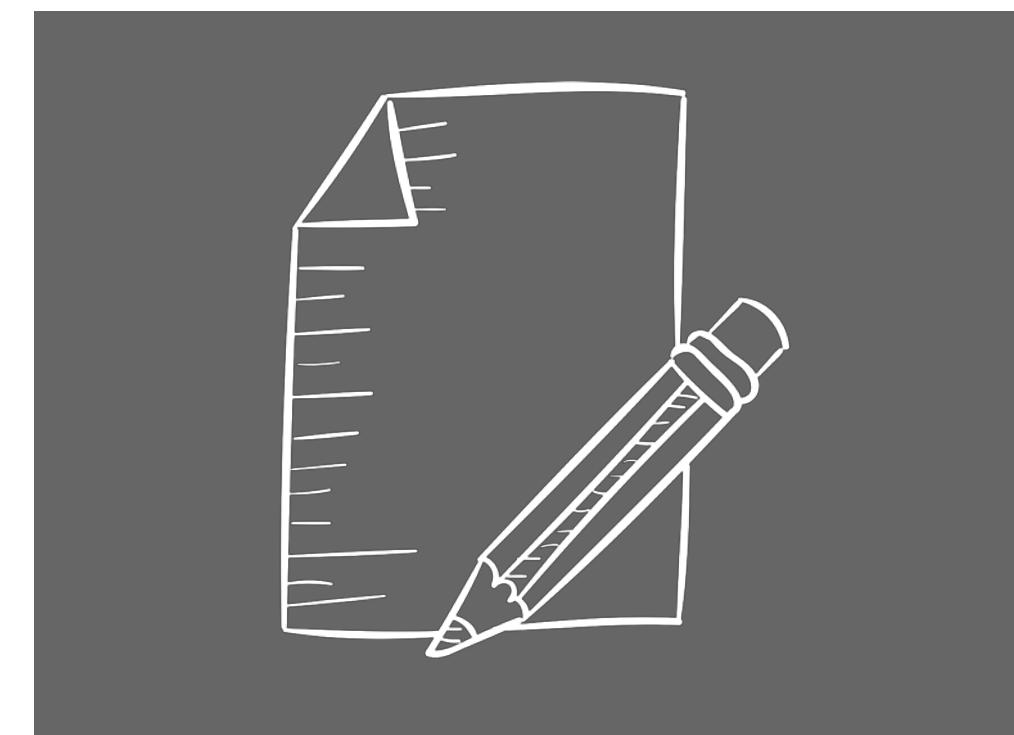
Геометрия



Координаты



Структура



Атрибуты

Используемые программные комплексы



AUTODESK
INFRAWORKS

Концептуальное
проектирование



AUTODESK
AUTOCAD CIVIL 3D

Детальное
моделирование
автомобильных дорог,
инженерных сетей



AUTODESK
REVIT

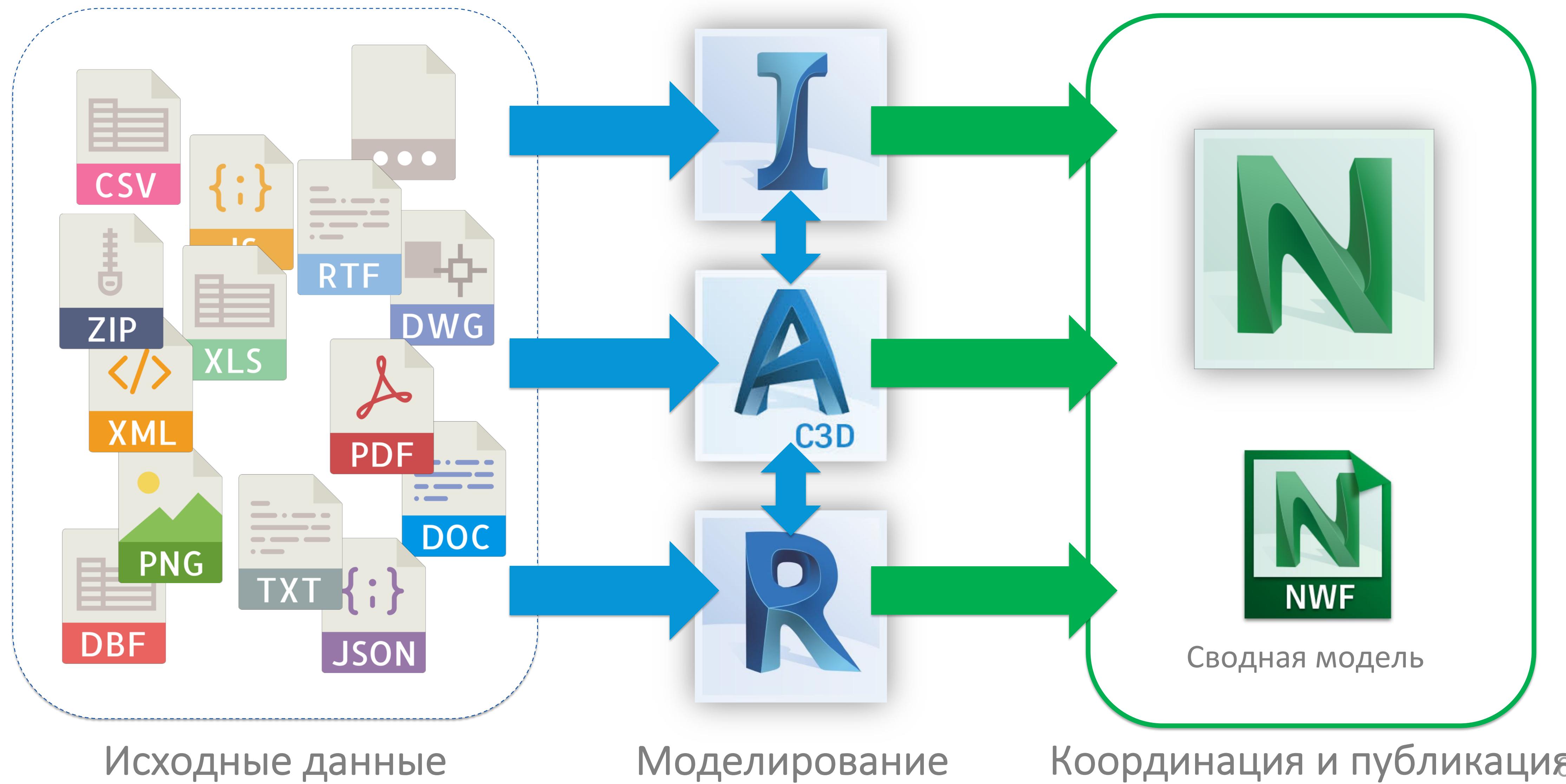
Детальное
моделирование ИССО,
зданий и сооружений



AUTODESK
NAVISWORKS

Координация и
публикация проекта

Идеальный сценарий



Ключевые проблемы

1

ОТСУТСТВИЕ ЕДИНОГО ФОРМАТА ОБМЕНА ДАННЫМИ

DWG, RVT, FBX, NWC, DWF, LandXML, MAX, IMX, ...

Поддержка **IFC 5 Infrastructure**?



IFC

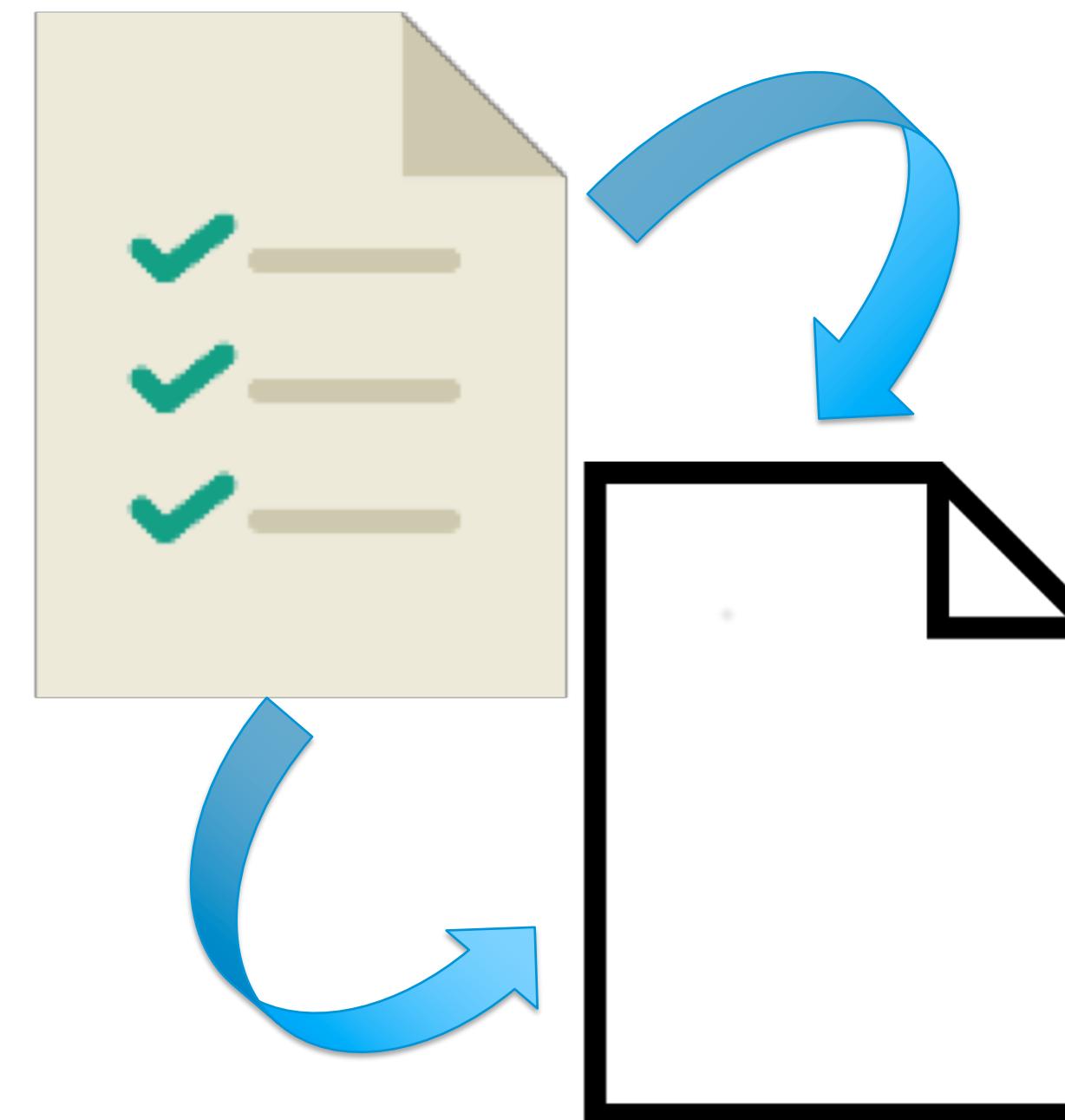
Ключевые проблемы

2

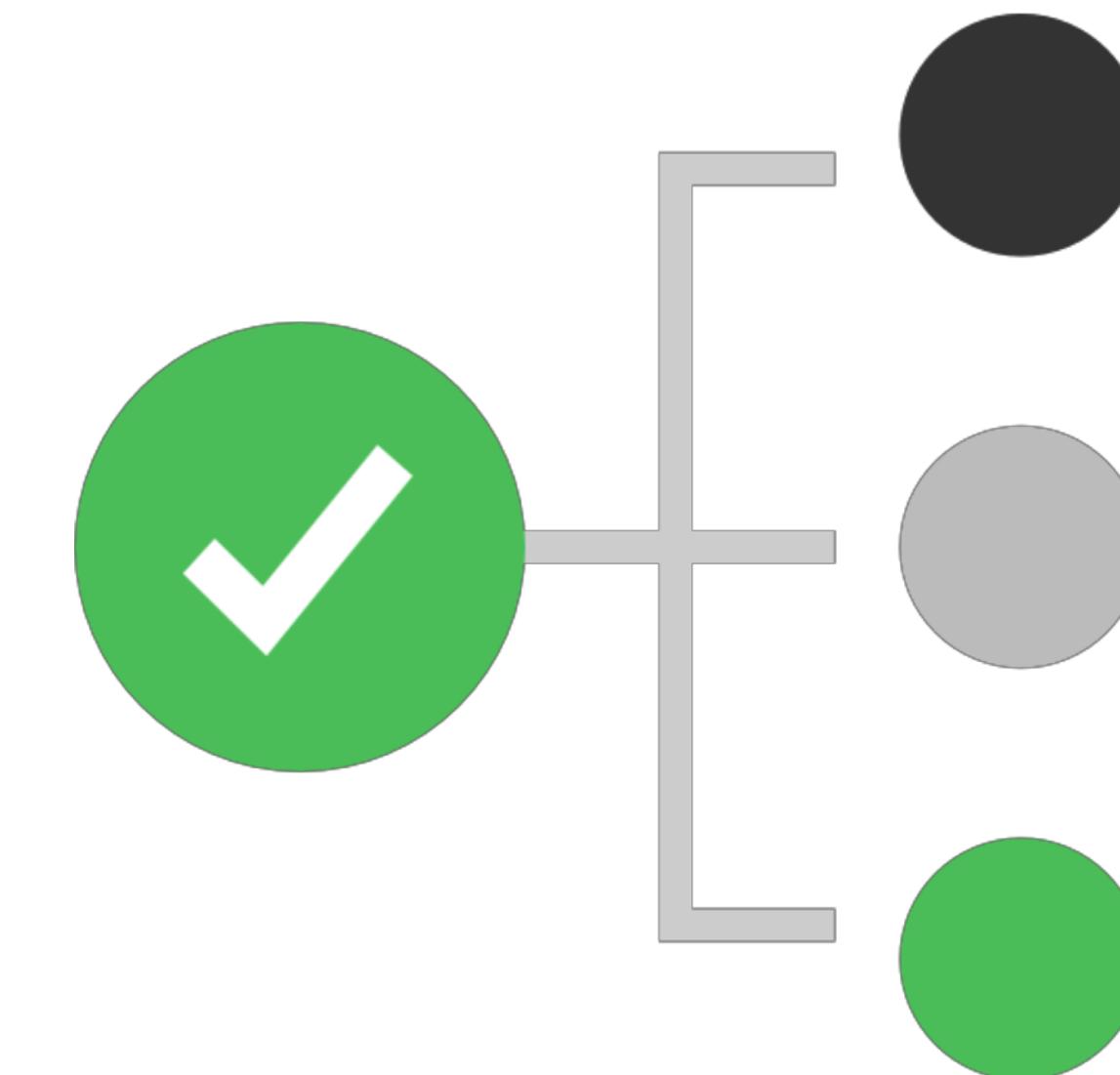
ОГРАНИЧЕННЫЙ ЭКСПОРТ ИЗ INFAWORKS



Экспорт только в FBX



Не выгружаются атрибуты

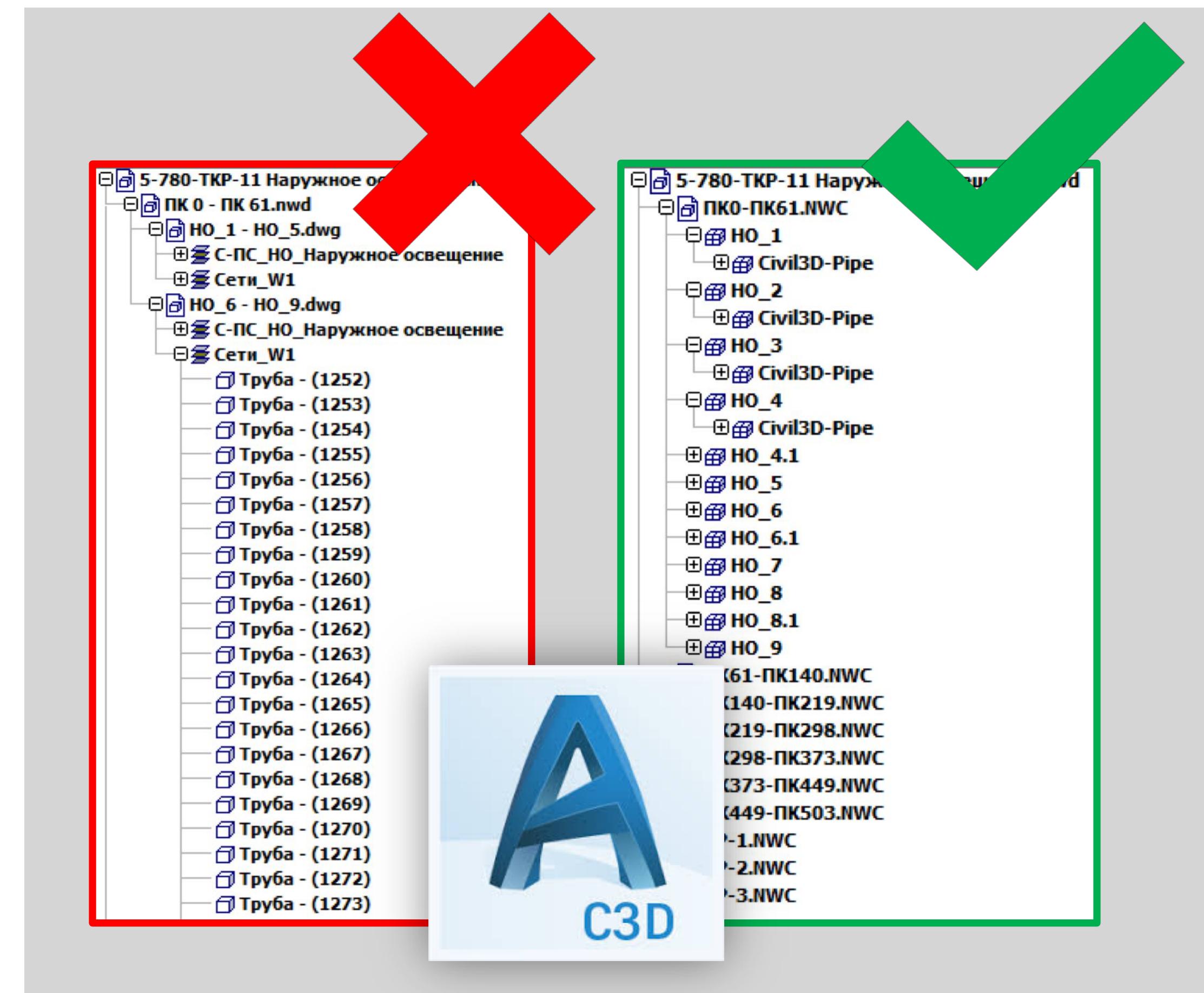
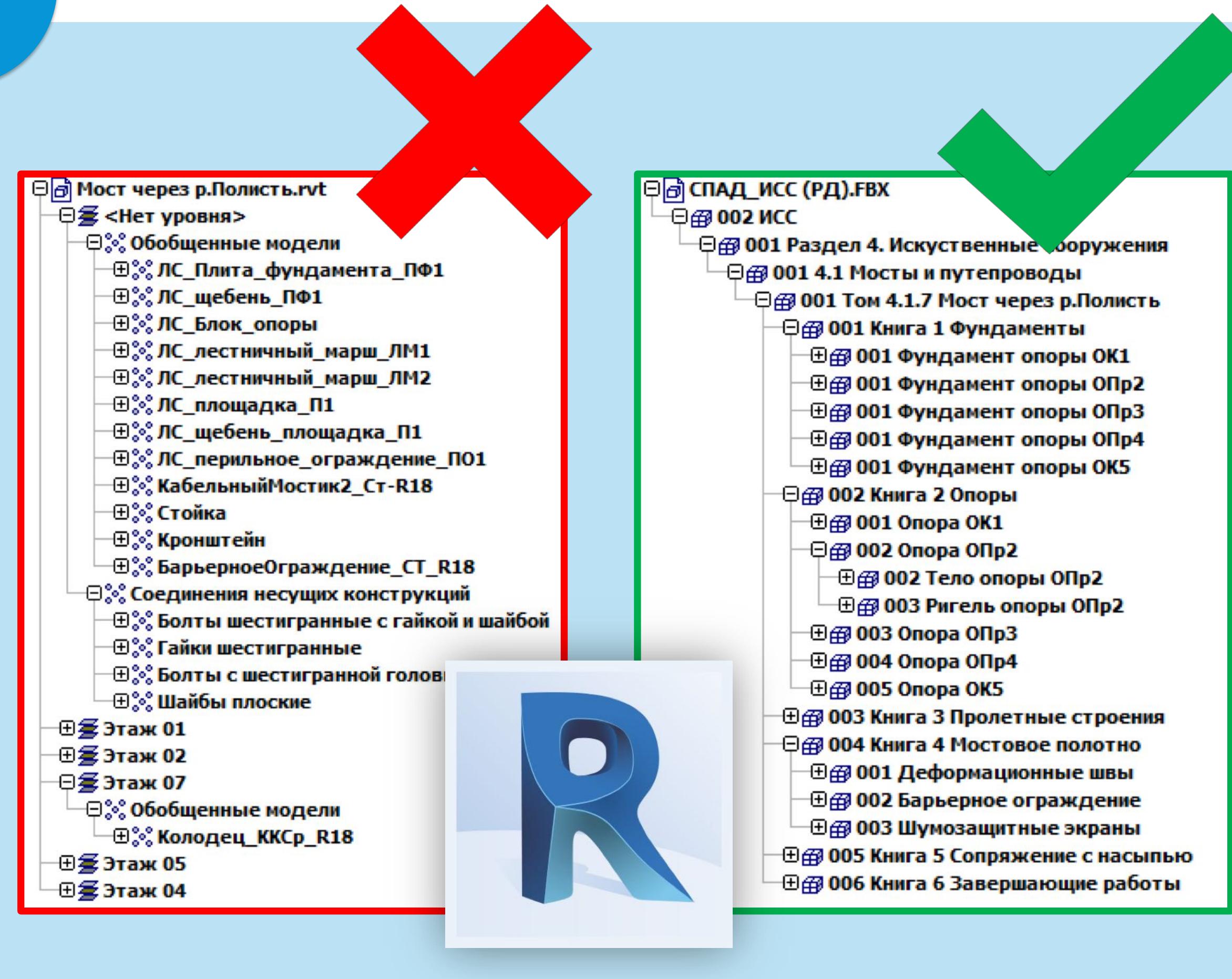


Необходимо формировать структуру

Ключевые проблемы

3

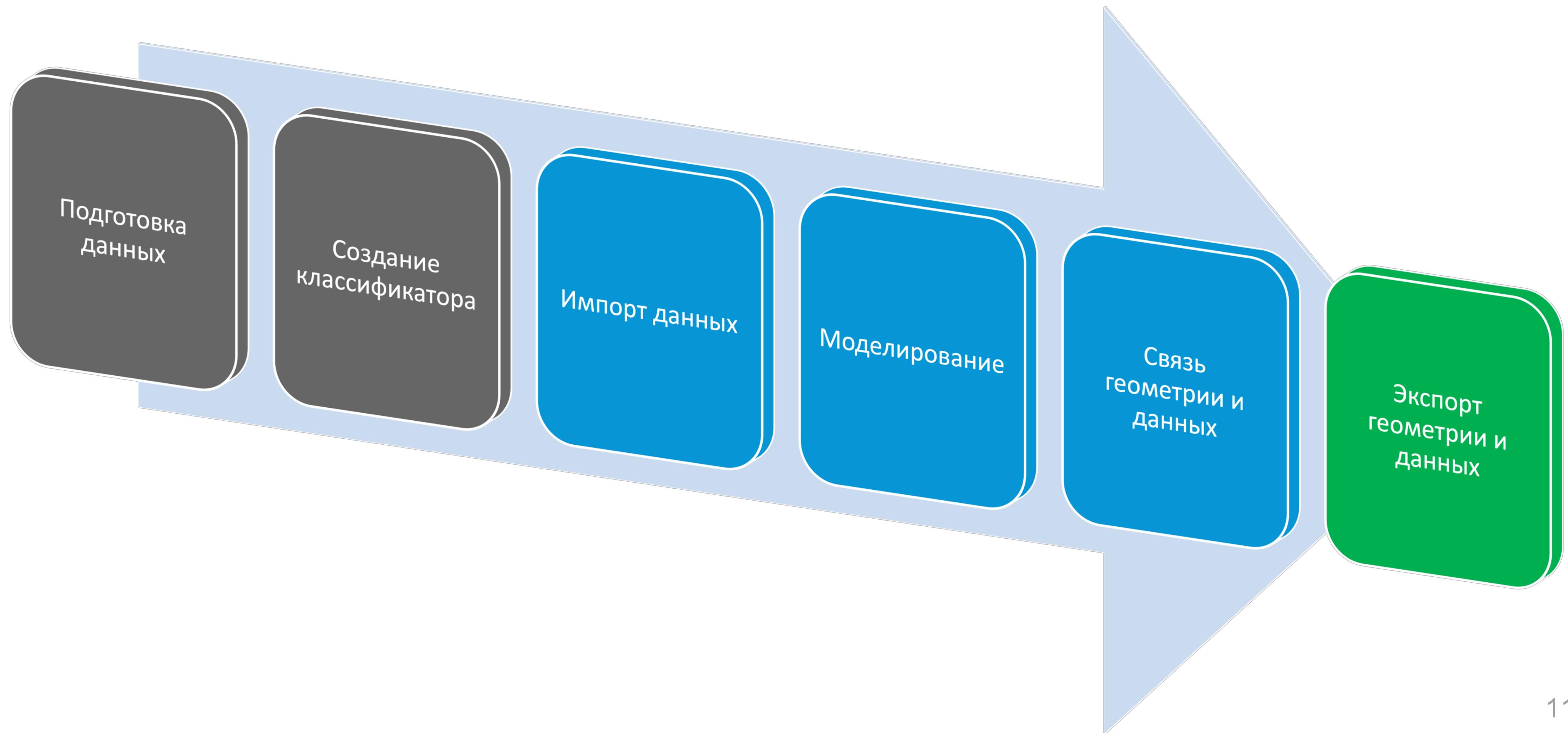
НЕВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ СТРУКТУРЫ В REVIT / CIVIL 3D



Реальный сценарий



Основные этапы рабочего процесса





INFRAWORKS



Проблемы Интероперабельности

1

Атрибуты не выгружаются в FBX

Требуется отдельный экспорт

2

Отсутствует инструмент формирования структуры

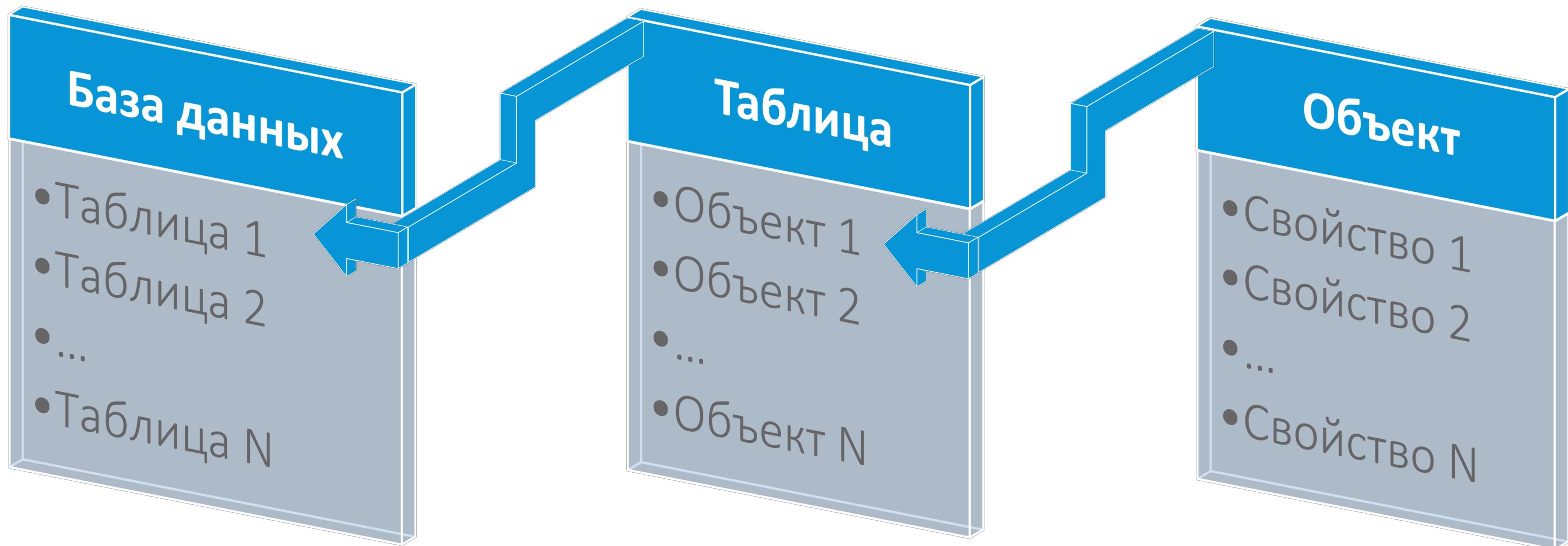
Необходимо создавать категории «вручную»

3

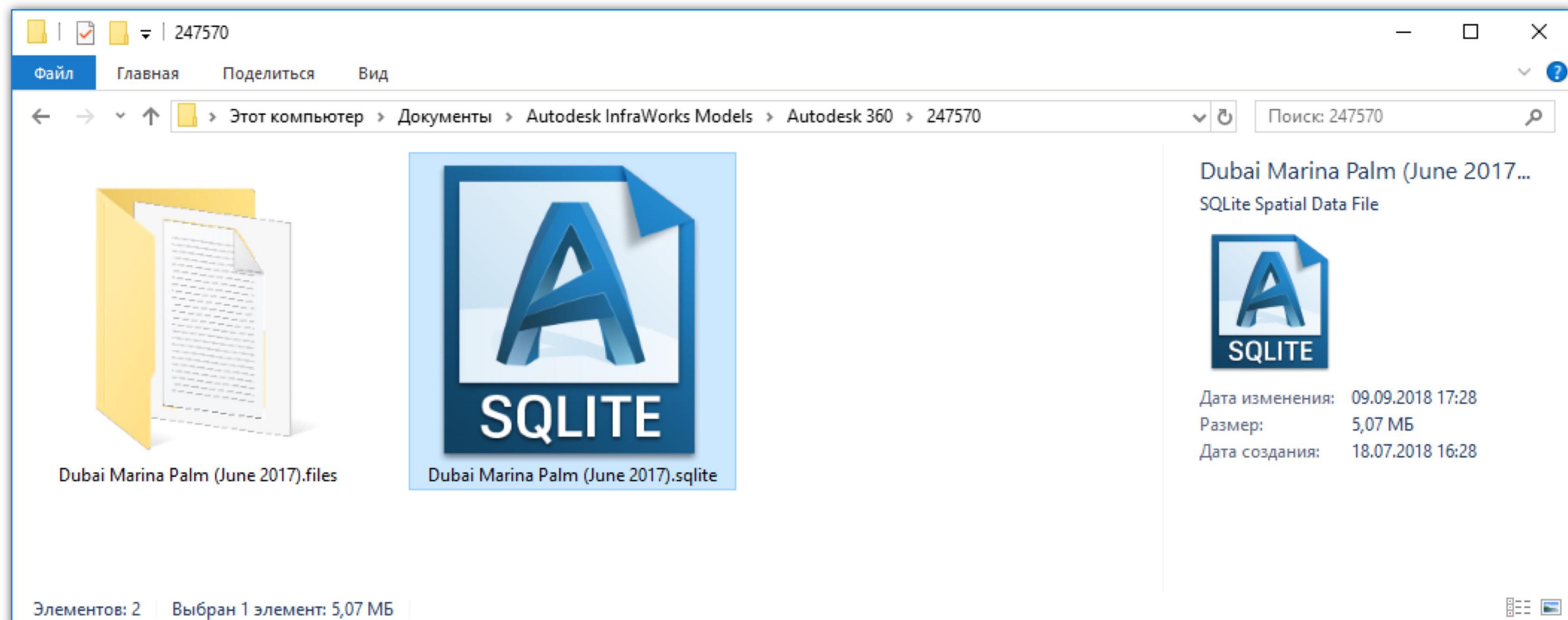
Проблемы атрибутивного наполнения

Нужны пользовательские поля для атрибутов

Общая структура базы данных



База данных проекта InfraWorks



C:\Users\{Имя_пользователя}\Documents\Autodesk InfraWorks Models\{Название_проекта}\ — Локальный проект

C:\Users\{Имя_пользователя}\Documents\Autodesk InfraWorks Models\Autodesk 360\{Код_проекта}\ — проект BIM360

Структура базы данных проекта InfraWorks



- Системные таблицы
 - ROADS
 - RAILWAYS
 - CITY_FURNITURE
 - PIPELINES
 - BUILDINGS
 - TREES
 - WATER AREAS
 - ...
- Пользовательские таблицы*
 - USER_{TABLE_NAME}
 - ...

The screenshot shows the InfraWorks software interface. On the left, a dialog box titled 'Слои поверхности' (Surface Layers) lists various surface categories with their corresponding sketch files and elevation layers. On the right, the 'Обозреватель моделей' (Model Browser) panel displays a hierarchical tree of model components, each with edit, lock, and filter icons.

Категория	Подкатегории	Иконка	Изменение	Запирание	Фильтр
Инженерные сети	Соединители трубопроводов	+	Изменение	Запирание	Фильтр
	Трубопроводы	+	Изменение	Запирание	Фильтр
Интересующая область	Полосы отвода	+	Изменение	Запирание	Фильтр
	Полосы отчуждения	+	Изменение	Запирание	Фильтр
Участки	Участки	+	Изменение	Запирание	Фильтр
Линия	Линейные элементы	+	Изменение	Запирание	Фильтр
Несущие конструкции	Здания	+	Изменение	Запирание	Фильтр
	Ограждения	+	Изменение	Запирание	Фильтр
Обстановка	Малые архитектурные формы	+	Изменение	Запирание	Фильтр
Растительность	Деревья	+	Изменение	Запирание	Фильтр
Расчет	Области исследования движения	+	Изменение	Запирание	Фильтр
Фокусные точки	Фокусные точки	+	Изменение	Запирание	Фильтр



INFRAWORKS

Каждая таблица соответствует категории данных

Как добавить таблицы?

СОЗДАТЬ ФАЙЛ IM.SCHEMA.JSON

Файл описывает дополнительные категории и атрибуты модели InfraWorks



Эксперименты — только на копии проекта!

СТРУКТУРА ДАННЫХ

“name” — кодовое название новой категории

“base” — имя существующей категории InfraWorks

“displayName” — отображаемое имя новой категории

РЕЗУЛЬТАТ

Новые категории информации в интерфейсе InfraWorks

Возможность выгрузить геометрию категории в отдельный FBX файл

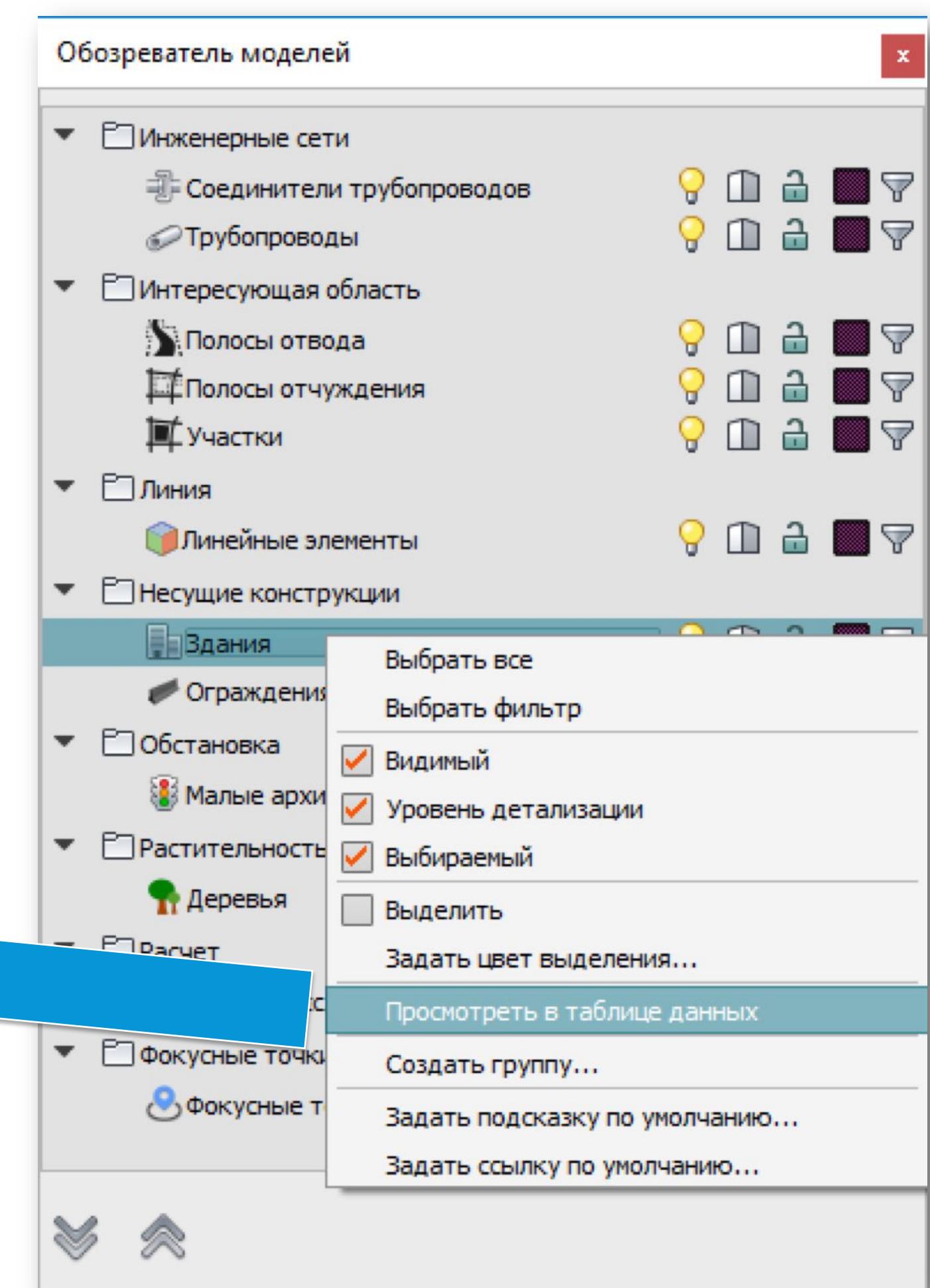
Структура таблиц

Основные данные элемента таблицы

ID — уникальный номер элемента

NAME / DESCRIPTION / TAG — системные свойства

Таблица данных: Здания (1236)						
Идентификатор	Имя	Описание	Источник данных	Внешний идентификатор	Тег	Редактор
780	Здание 1	Жилой дом	f0c04d0d-5d6c-4...	780	Buildings	
781	Здание 2	Торговый центр	f0c04d0d-5d6c-4...	781	Buildings	
782	Здание 3	Гаражи	f0c04d0d-5d6c-4...	782	Buildings	
783	Здание 4	Жилой дом	f0c04d0d-5d6c-4...	783	Buildings	



Как добавить свойства?

РЕДАКТИРОВАТЬ ФАЙЛ **IM.SCHEMA.JSON**

Файл описывает дополнительные категории и атрибуты модели InfraWorks



Эксперименты — только на копии проекта!

СТРУКТУРА ДАННЫХ

“name” — кодовое название нового свойства

“type” — тип значения свойства (string / integer / boolean / double)

“displayName” — отображаемое имя нового свойства

“category” — категория нового свойства

“priority” — индекс сортировки

РЕЗУЛЬТАТ

Новые свойства у объектов

Экспорт геометрии и данных

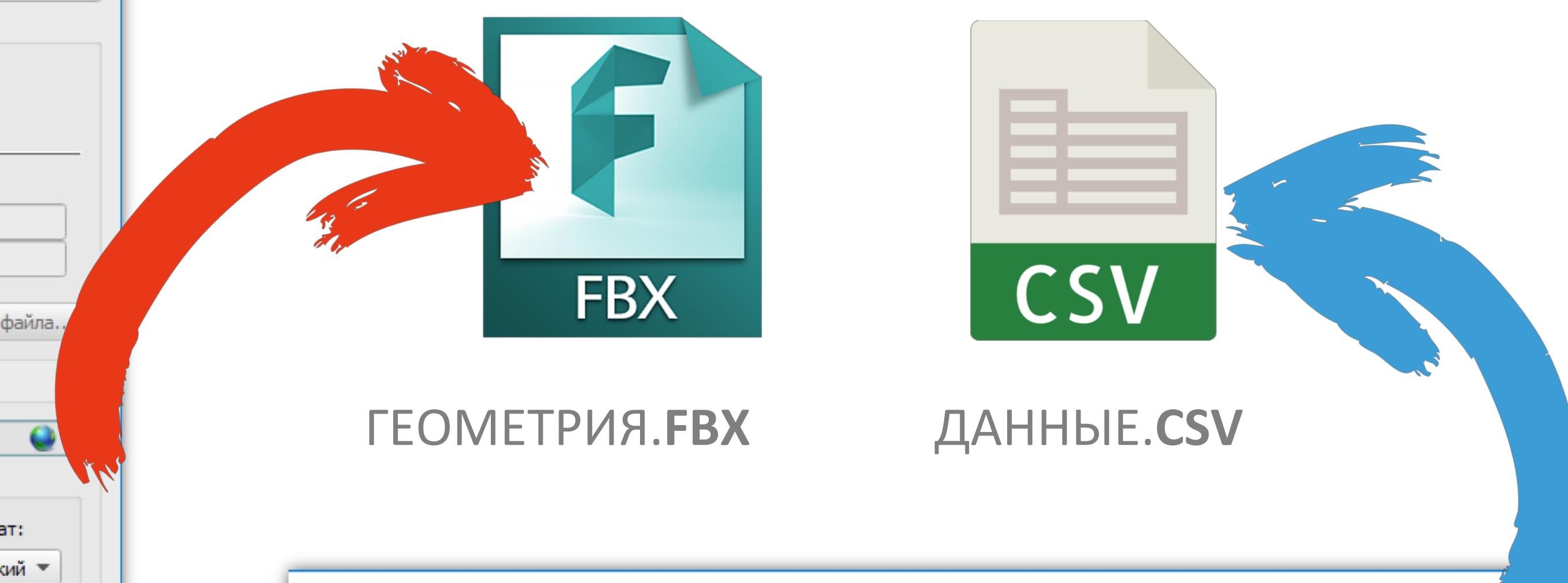
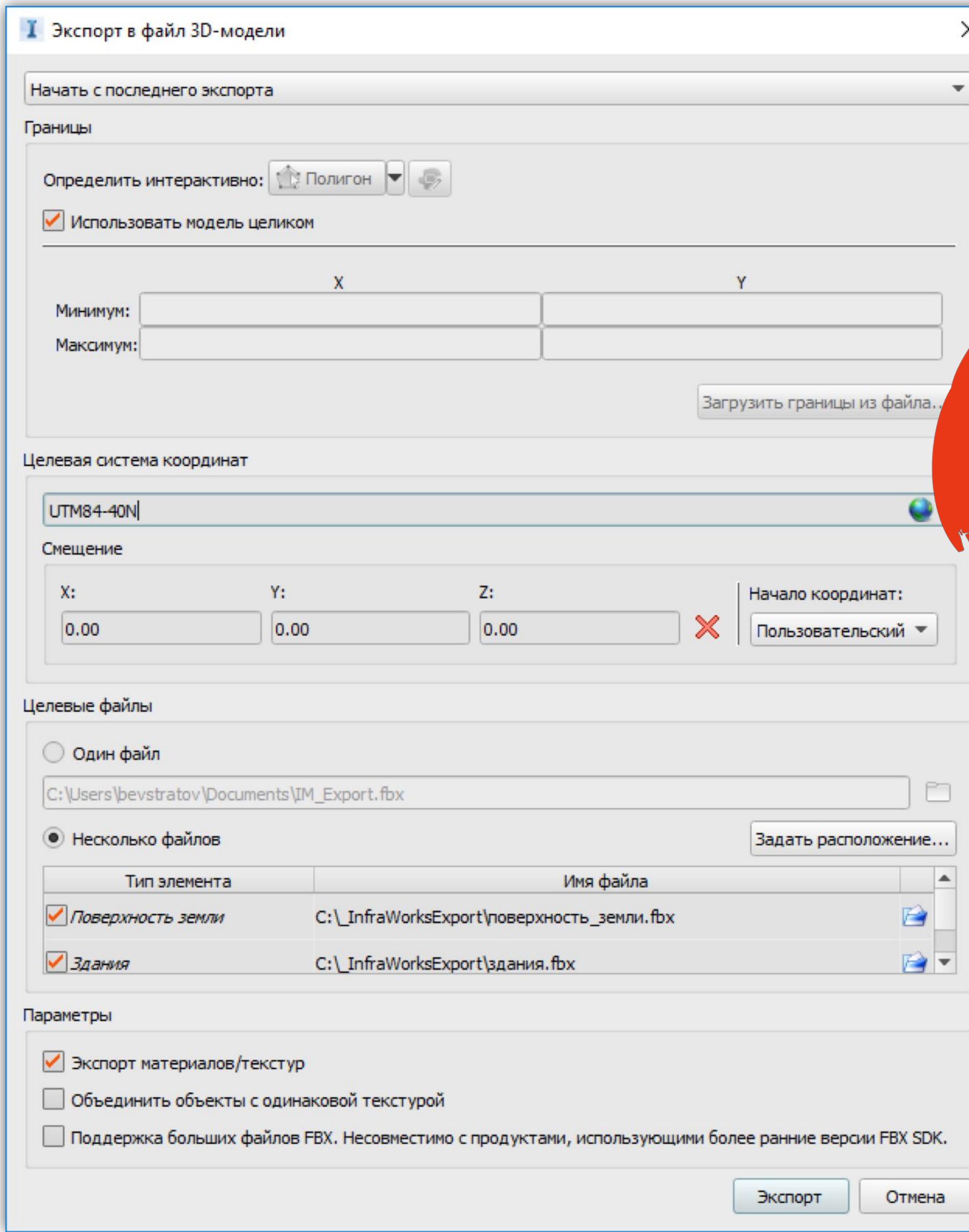
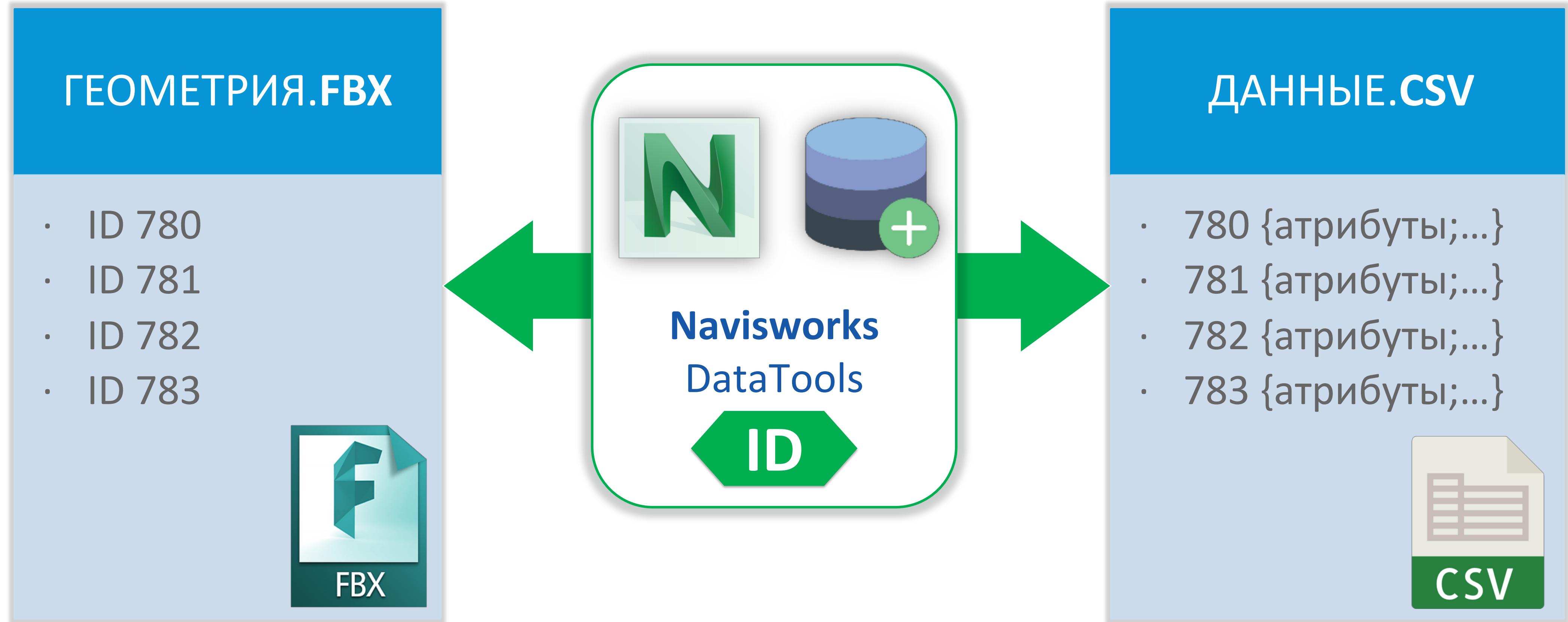


Таблица данных: Здания (1236)						
Идентификатор	Имя	Описание	Источник данных	Внешний идентификатор	Тег	...
780	Здание 1	Создать группу			Buildings	
781	Здание 2	Экспортировать в CSV все...			Buildings	
782	Здание 3	Экспортировать в CSV выбранные...			Buildings	
783	Здание 4	Копировать все			Buildings	
784		Копировать выбранные			Buildings	
785		Показать выбранное			Buildings	
		Свойства...			Buildings	
		Удалить	Del		Buildings	

Связь геометрии и данных



Общий сценарий работы



InfraWorks JavaScript API

ЭКСПОРТ МОДЕЛИ С НАРЕЗКОЙ

Проблема: большие модели могут долго экспортироваться, может нарушаться геометрия

Решение: разбить файл экспорта на отдельные $N \times N$ файлов



Autodesk InfraWorks - JavaScript

Autodesk InfraWorks - JavaScript API Documentation

ЭКСПОРТ ТАБЛИЦЫ КООРДИНАТ РАССТАВЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

- Дорожные знаки
- Малые архитектурные формы

ДАЛЬНЕЙШАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ



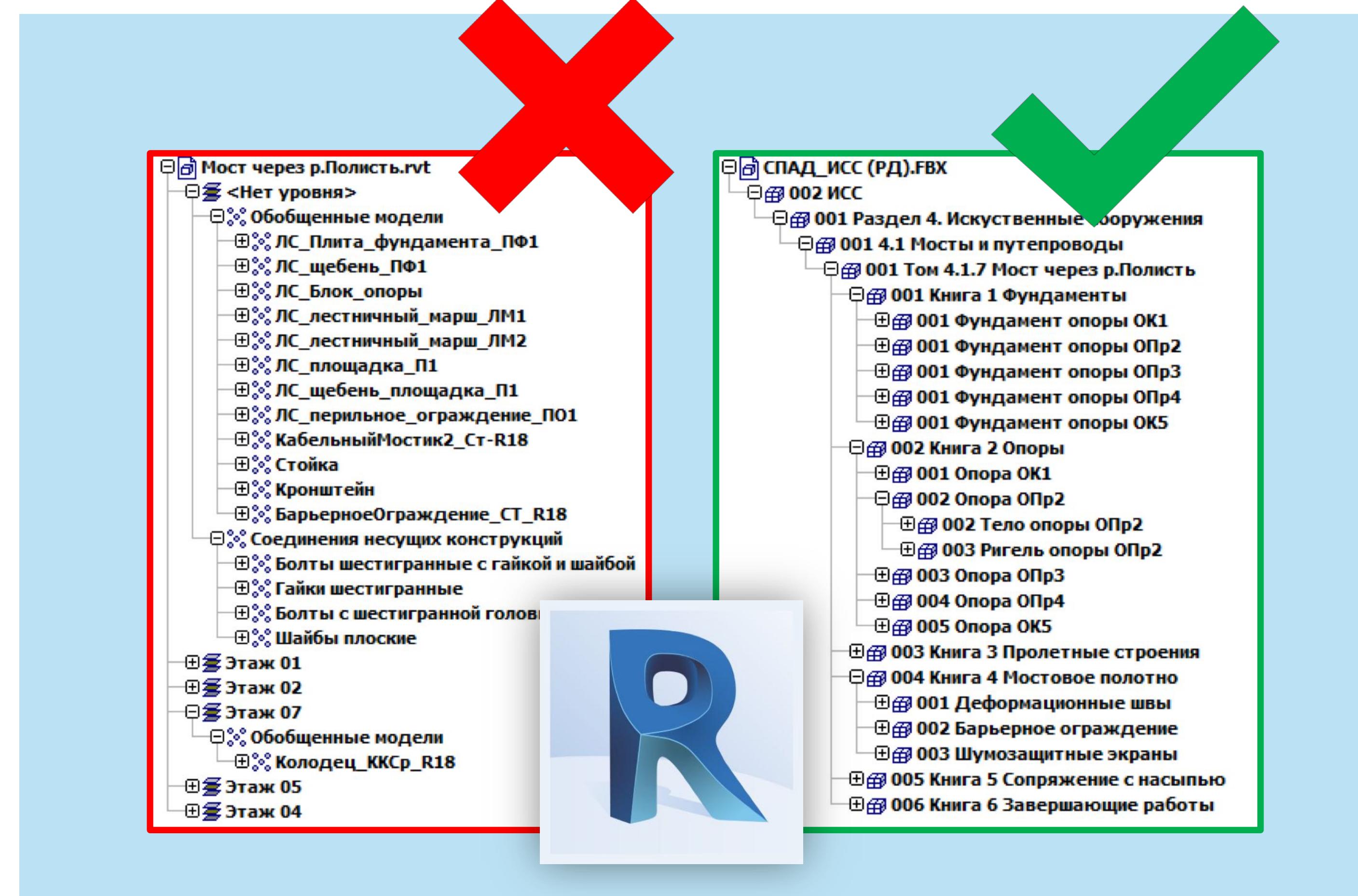
REVIT



Проблемы Интероперабельности



Нет инструментов для создания древовидной структуры модели



Формирование структуры модели Revit

Проблема: в Revit отсутствует инструментарий формирования древовидной структуры

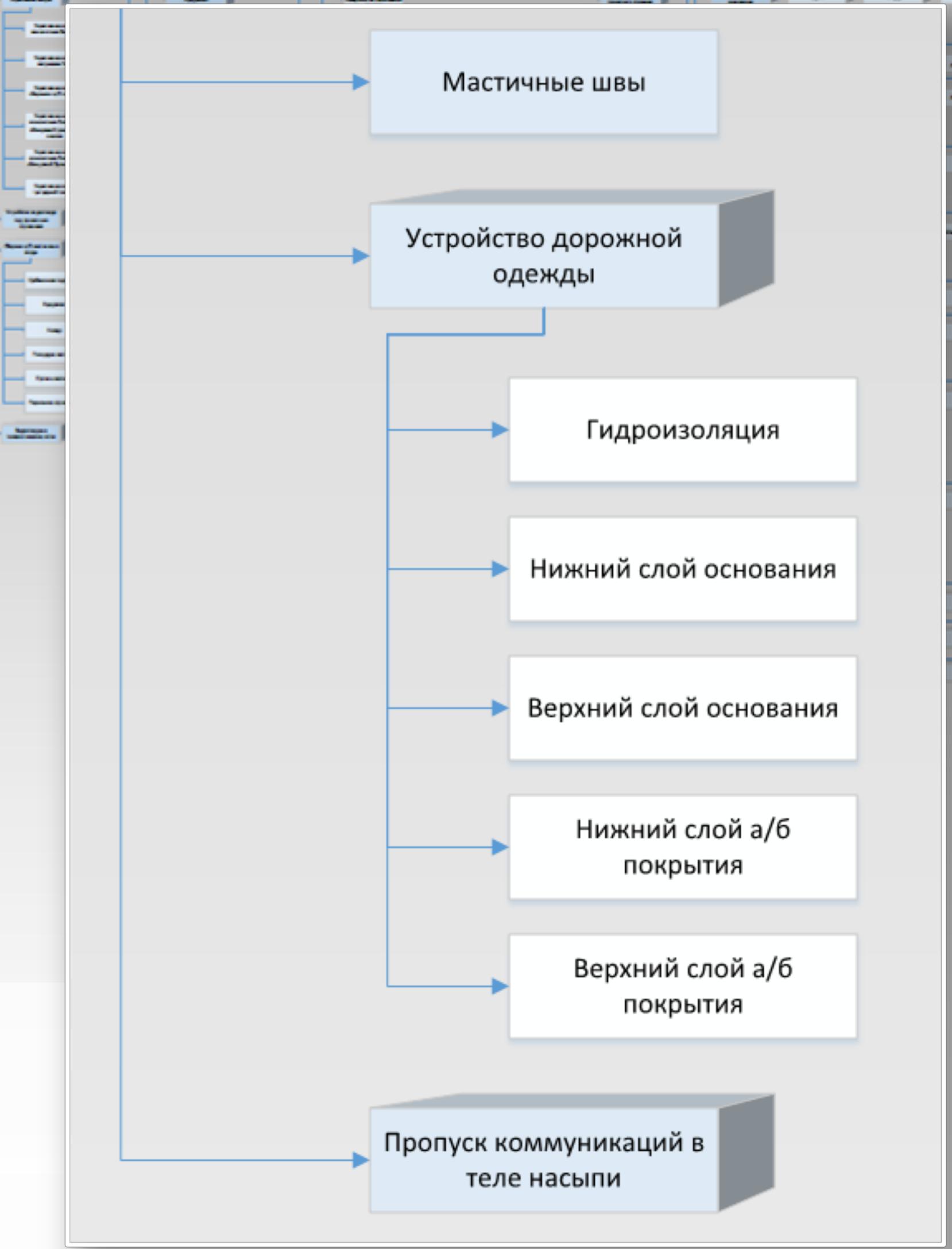
Решение: связать конечные элементы с уже описанной на основе декомпозиции структурой с помощью уникальных идентификаторов

Рабочий процесс:

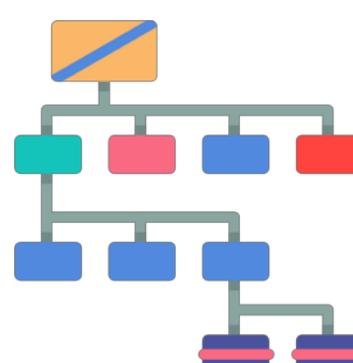
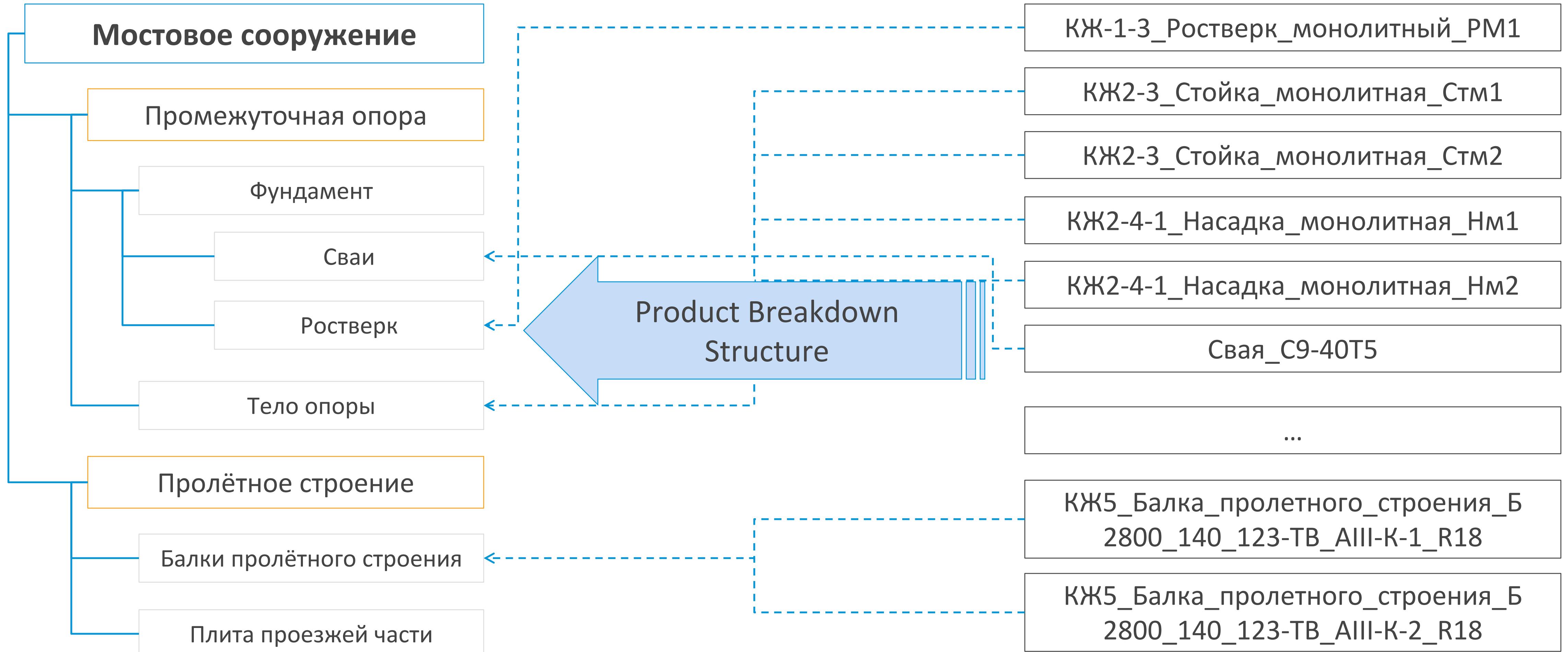
1. На этапе моделирования задать параметр семействам ProductBreakdownStructure;
2. Связать элементы с узлами структуры с помощью 3ds Max;

Декомпозиция

Структурная основа проекта



Сопоставление структуры через параметр



Структура модели



Проект Revit



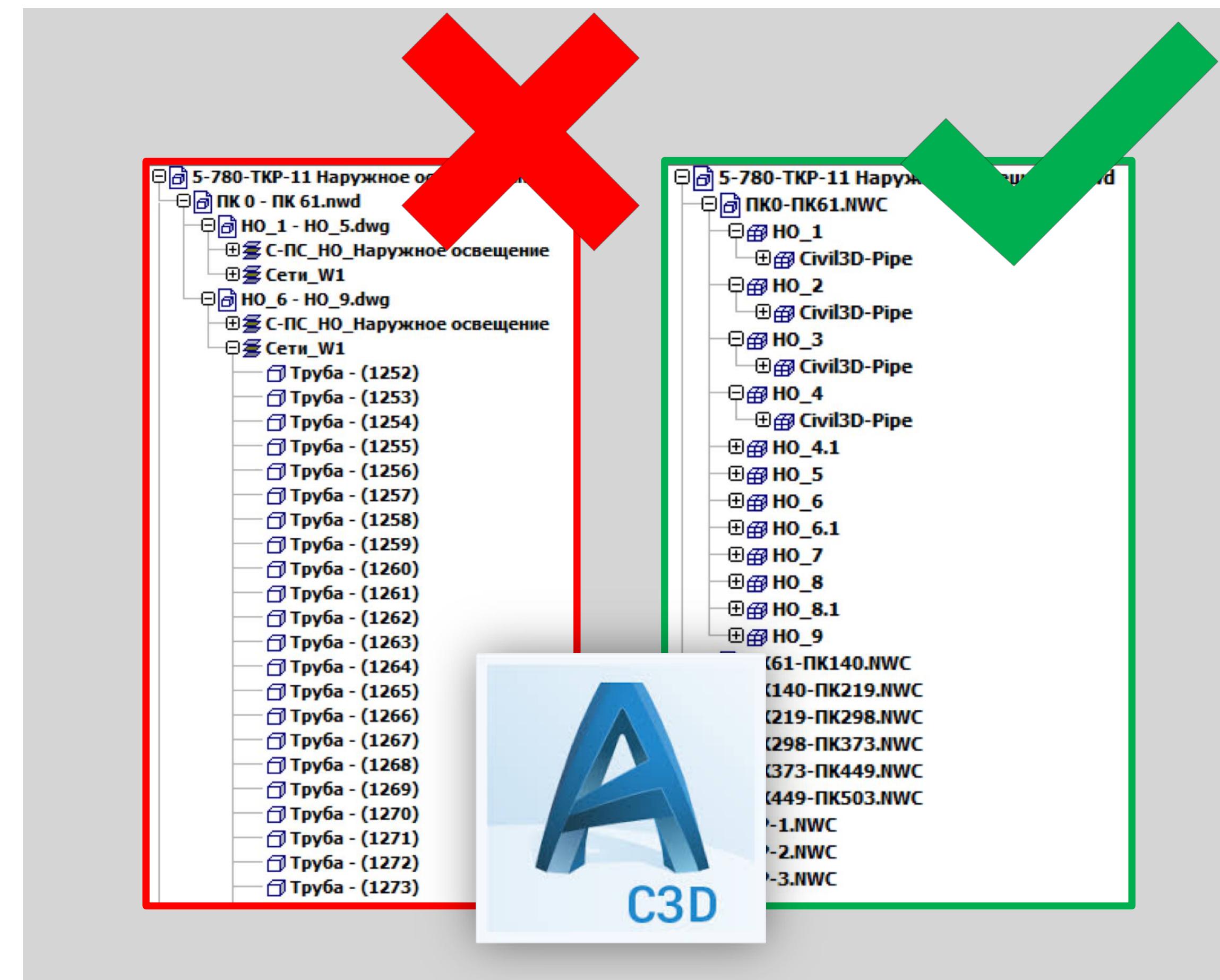
AUTOCAD CIVIL 3D



Проблемы Интероперабельности



Нет инструментов для создания древовидной структуры модели



Формирование структуры модели Civil 3D

Проблема: в Civil 3D отсутствует инструментарий формирования древовидной структуры

Решение: связать конечные элементы с уже описанной структурой на основе декомпозиции с помощью Civil View + 3ds Max

Рабочий процесс:

- 1.a. Экспортировать модели Civil 3D в 3ds Max посредством Civil View (*.vsp3d);
- 1.b. Экспорт в 3ds Max через рабочие процессы Suite;
2. Связать элементы с узлами структуры с помощью 3ds Max;

Civil View — плагин для связи Civil 3D и 3ds Max



- ✓ Файлы экспорта динамически связаны с моделью
- ✓ Сохраняется иерархия элементов Civil 3D

- ✓ Экспортированная геометрия оптимизирована
- ✓ Сохраняются атрибуты элементов Civil 3D

Заключение



Выводы

1

Полноценный обмен информацией между программными продуктами

2

Перенос наработок между стадиями проекта

3

Автоматизация работы



Материалы презентации

← QR-код

Ссылка ↓

<https://github.com/bevstratov-sinfo/au-2018>



Make anythingTM

Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product offerings and specifications at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2018 Autodesk. All rights reserved.

