

НИЦ строительство
научно-исследовательский центр



ЦНИИСК
ИМ. В.А. КУЧЕРЕНКО

Организация обмена данными между программными платформами информационного моделирования и программными комплексами прочностного анализа сооружений

АНАНЬЕВ Александр Васильевич
научный сотрудник ЦНИИСК им В.А. Кучеренко
АО «НИЦ «Строительство»



27 февраля 2018

Москва

Оглавление

1. Нормативные документы
2. Способы проверки качества BIM-модели при обмене
3. Примеры схем обмена данными
4. Выполненные проекты

1 | Нормативные документы

ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии (ИТ). **[действует]**

Системы промышленной автоматизации и их интеграция.

Интероперабельность. Основные положения

Определение термина «Интероперабельность»

- Уровни интероперабельности
- организационный
 - семантический
 - программно-технический

СВОД ПРАВИЛ 331.1325800.2017 **[утвержден]**

Информационное моделирование в строительстве.

Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах

- Способы передачи данных:
- проприетарные форматы
 - открытые форматы
 - API интерфейсы

1 | Нормативные документы

СВОД ПРАВИЛ 333.1325800.2017 [утвержден]

Информационное моделирование в строительстве.
Правила формирования информационной модели
объектов на различных стадиях жизненного цикла

8.3 Требования к среде общих данных

8.4 Правила обмена данными

8.6 Правила и рекомендации по именованию файлов

ГОСТ Р 57310-2016 [действует] = ISO 29481-1

Моделирование информационное в строительстве.
Руководство по доставке информации.

Методология и формат

6.1 Модель требований к обмену информацией

6.2 Бизнес-правила

6.3 Проверочные тесты

1 Программные решения для информационного моделирования зданий и сооружений

Две основные группы

- платформы информационного моделирования (авторский инструментарий)
- программные комплексы

Платформы информационного моделирования
для информационного моделирования обеспечивают собственно процесс создания информационной модели и получение производной технической документации

Программные комплексы
поддерживают процесс информационного моделирования и реализуют решение конкретных задач. Прикладные инструменты могут быть реализованы в виде приложений к базовым платформам или как самостоятельные программные решения

2 | Открытый формат IFC: поддержка полного жизненного цикла



2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей

Виды проверок

- Ручная
- Настраиваемая (пользовательская)
- Автоматическая

2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Ручная проверка

Блок-схема проверки IFC-модели



2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Ручная проверка

Блок-схема проверки IFC-модели



2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Ручная проверка

Блок-схема проверки IFC-модели



2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Ручная проверка

Блок-схема проверки IFC-модели



2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Настраиваемая проверка

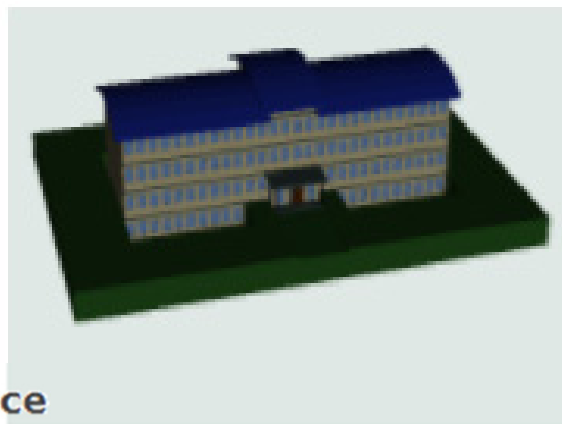
Анализ и исследование IFC-файлов на базе сервера **IFC WebServer**

Возможно с помощью:

- как простой фильтрации классов по заданным условиям,
- так и расширенных возможностей для выполнения собственных сценариев

Сценарии по своему объему и сложности вычислений могут быть как простыми (например, для выполнения расчетов геометрических параметров объектов модели), так и очень сложными (например, представлять собой плагин для вывода данных в формат COBie или нахождение различий между двумя версиями IFC-файла)

2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Настраиваемая проверка



Walls difference

ID	Wall GUID	Wall name
1	'054SZ4_9H5tRVfRLsmTmFu'	'Wand-005'
2	'0tNy_iP2b0Ge3YC49v0CwY'	'Wand-003'
3	'19sGy1PrHF_g3O1l2OIGZg'	'Wand-033'
4	'1w7i3VLnHBxwkBecZDpTr\$'	'Wand-032'
5	'1YglXaVGz84vHhbAKNJ_5N'	'Wand-035'
6	'2XOyYx4Of0QhwaNjbJRTS3'	'Wand-034'
7	'0Tam14iFj2YAFol6iPl1z\$'	'Wand-037'
8	'2zm79Baqz7hvGifG6oryf9'	'Wand-031'
9	'3FVy1CHMLCJQF_C\$0WmrLQ'	'Wand-036'
10	'1ZkrmZCfvDUe2ucUcWc7PF'	'Wand-030'



Zones difference

ID	Zone GUID	Zone name
1	'0fbFKISePEw8FYtmZ\$çYnZ'	'Raumtemperatur-20-Grad'
2	'37O2EFTUT9PFWFcQVB9Sqi'	'Raumtemperatur-15-Grad'
3	'2VsNrXB95DbPJiq2H60Z4C'	'Raumtemperatur-10-Grad'

ifcwebserver.org

2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Настраиваемая проверка

Интерактивный анализ и поиск различий
в версиях и релизах формата IFC
на уровне сравнения сущностей и их атрибутов

ID	Class Name	IFC2X3_TC1 653 Class / 1817 Attribute	IFC4RC4 764 Class / 2101 Attribute
2	Ifc2DCompositeCurve	segments selfIntersect	
3	IfcActionRequest	objectType globalId ownerHistory name description requestID	objectType globalId ownerHistory name description identification predefinedType status longDescription <hr/> requestID

ifcwebserver.org

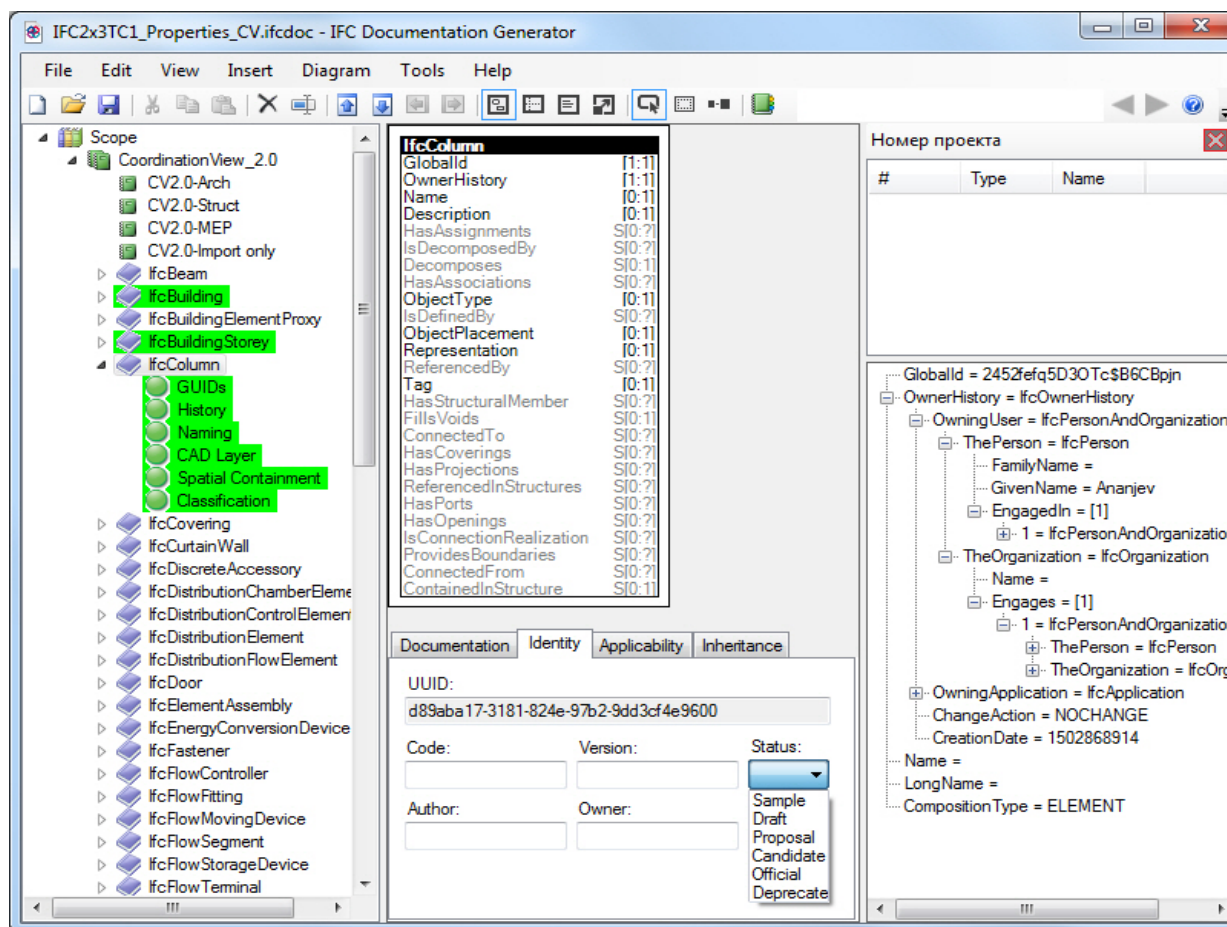
2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Настраиваемая проверка

Анализ и исследование IFC-файлов на базе программы ifcDoc

В приложение ifcDoc интегрируются описания различных Определений модельного вида (MVD), на соответствие которым можно проверять пользовательские IFC структуры данных.

Проверки выполняются на основе концепции – набора шаблонов проверочных критериев Определения модельного вида (MVD) с учетом версии формата IFC

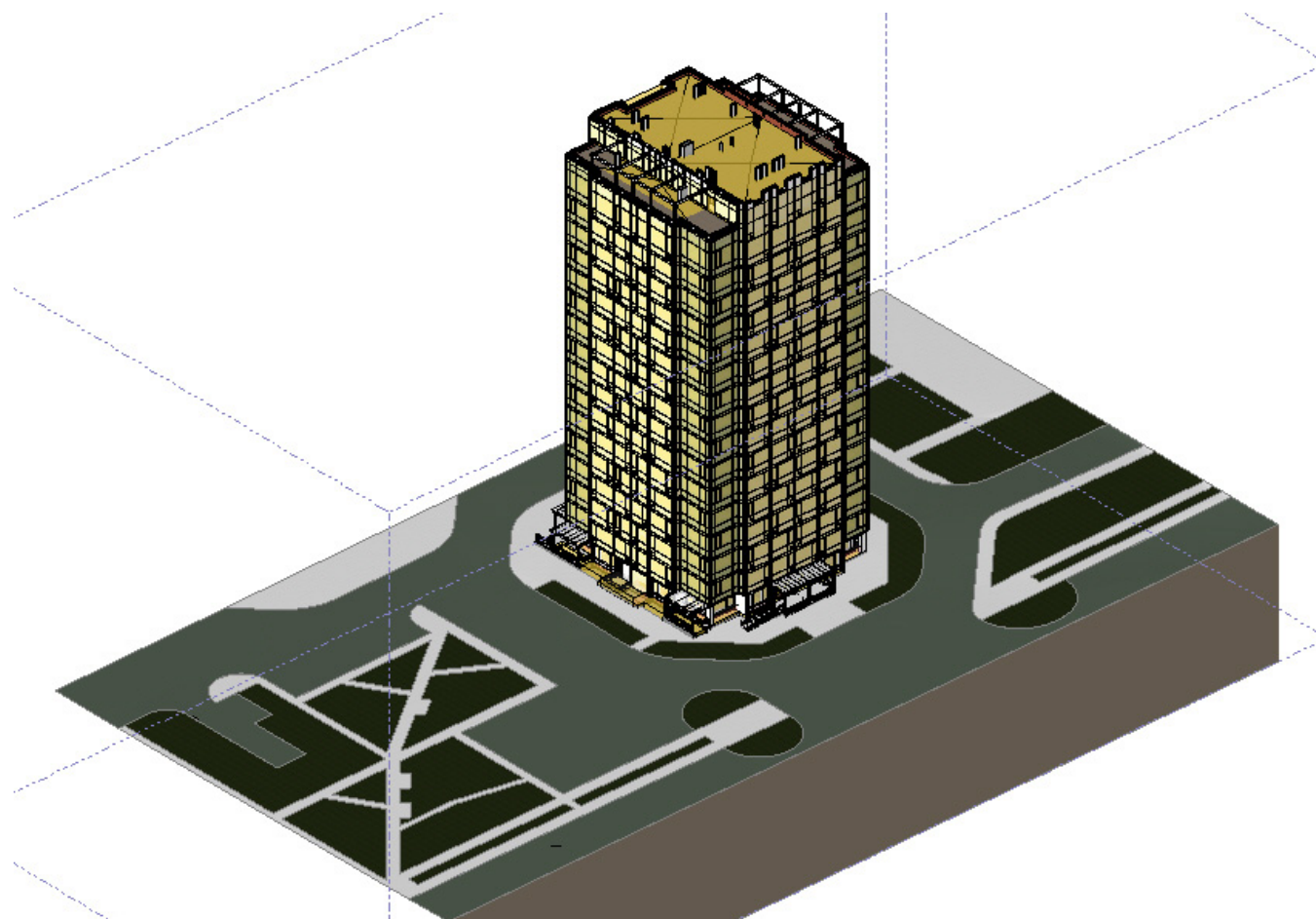
2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Настраиваемая проверка



Приложение ifcDoc можно скачать с сайта BuildingSmart

2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Настраиваемая проверка

Тест синтаксической проверки MVD IFC-файла



2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Настраиваемая проверка

Тест синтаксической проверки MVD IFC-файла

Validation Results

Instance File	C:\Users\Ananjev.TSNIISK-LAIP-02\Desktop\Revit2016-real1.ifc
Project File	D:\My_Docs\BIM\ifcDoc Files BaseLine\IFC2x3_TC1_Regenerated.ifcdoc
Model View	CoordinationView_2.0
Exchange	CV2.0-Arch
Tests Executed	120
Tests Passed	120
Tests Ignored	0
Tests Percentage	100%

IfcColumn (521)

- ▶ GUIDs (Operator: And)
- ▶ History (Operator: And) [OPTIONAL]
- ▶ Naming (Operator: And)
- ▶ CAD Layer (Operator: And)
- ▶ Spatial Containment (Operator: And)
- ▶ Classification (Operator: And) [OPTIONAL]

IfcPlate (4225)

- ▶ GUIDs (Operator: And)
- ▶ History (Operator: And) [OPTIONAL]
- ▶ Naming (Operator: And)
- ▶ CAD Layer (Operator: And)
- ▶ Spatial Containment (Operator: And)
- ▶ Grouping (Operator: And) [OPTIONAL]
- ▶ Classification (Operator: And) [OPTIONAL]

IfcBuilding (1)

- ▶ GUIDs (Operator: And)
- ▼ History (Operator: And)

Instance	Structure	Constraints
#104	+	+

- ▼ Naming (Operator: And)

Instance	Structure	Constraints
#104	+	+

- ▶ Spatial Containment (Operator: And) [OPTIONAL]
- ▶ Classification (Operator: And) [OPTIONAL]

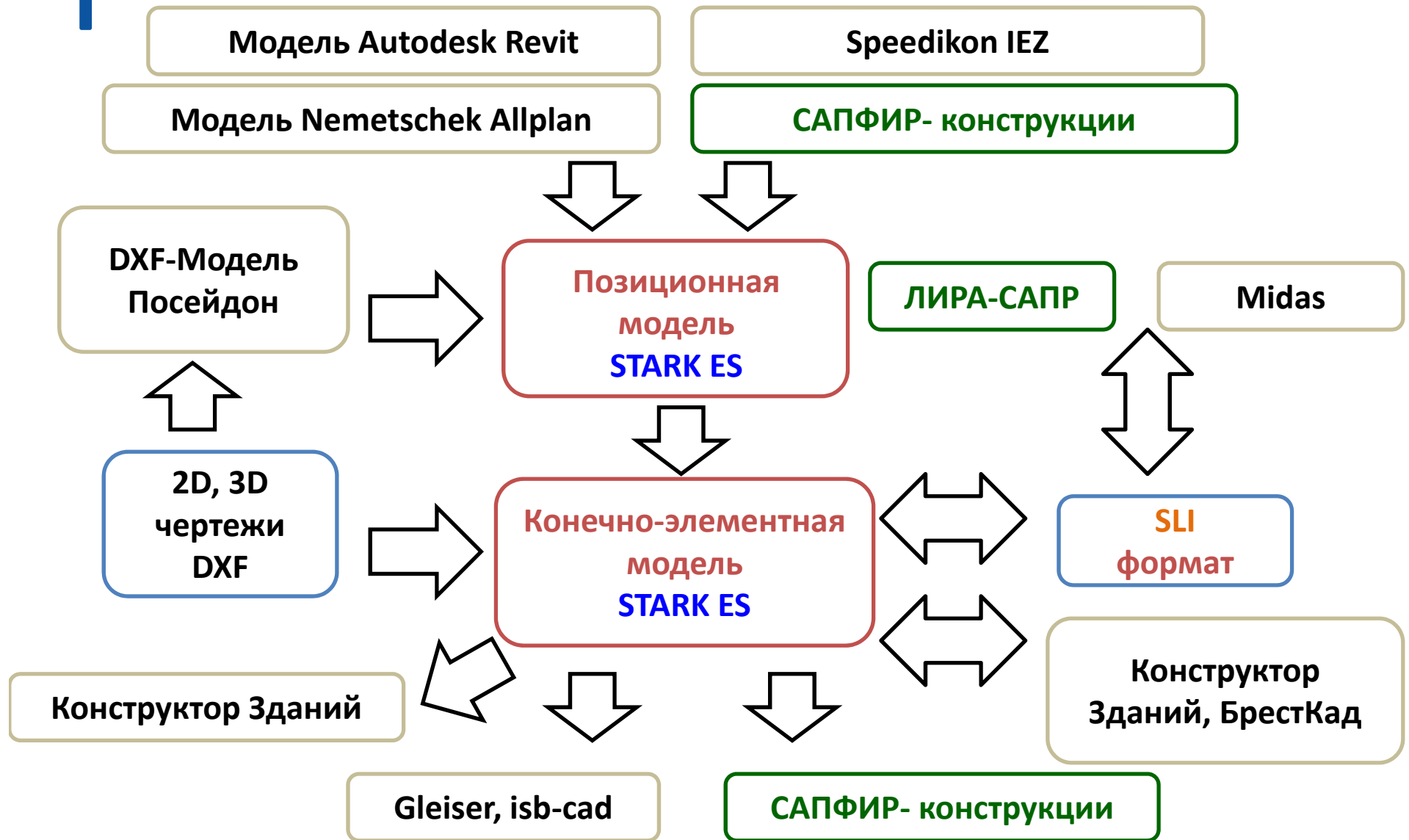
2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Автоматическая проверка

Проверки реализованы во многих программных продуктах, таких как

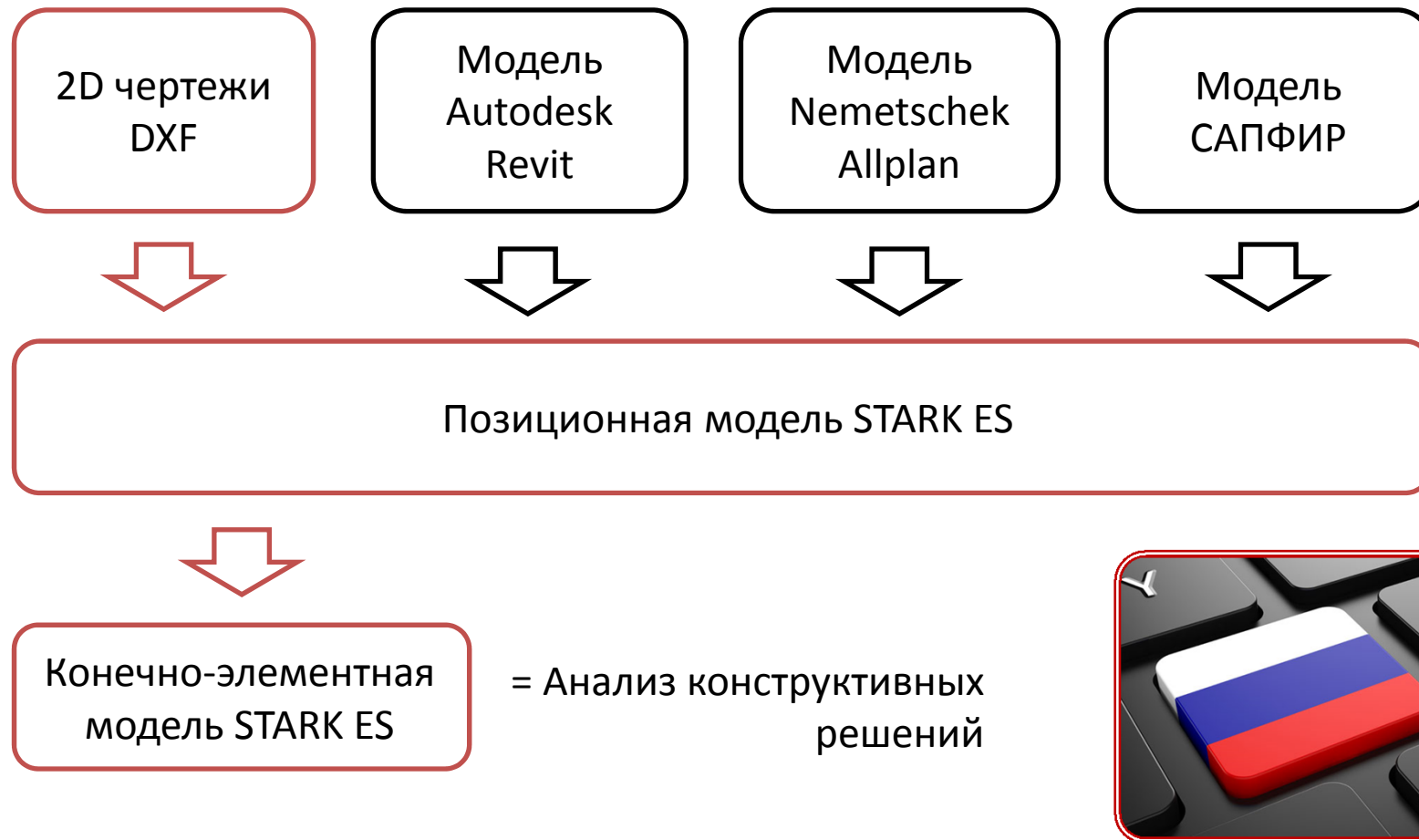
- Express Engine EXPRESSO,
- JDSAI™,
- Solibri Model Checker®,
- EXPRESS Data Manager™,
- IFC Server ActiveX Component
- и др.

Однако в этом случае сценарии проверок скрыты от пользователя

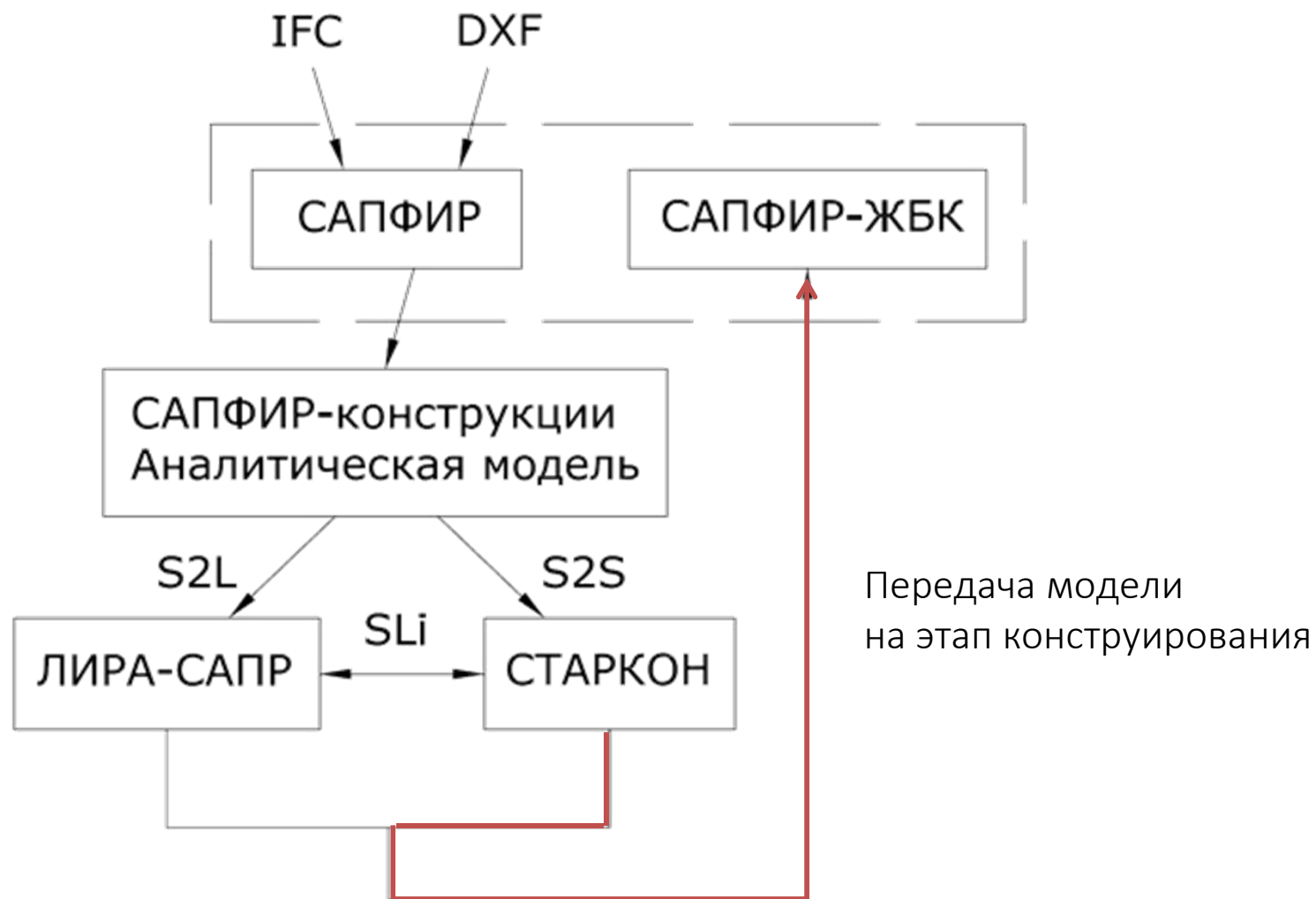
3 | Формирование аналитической модели СТАРКОН



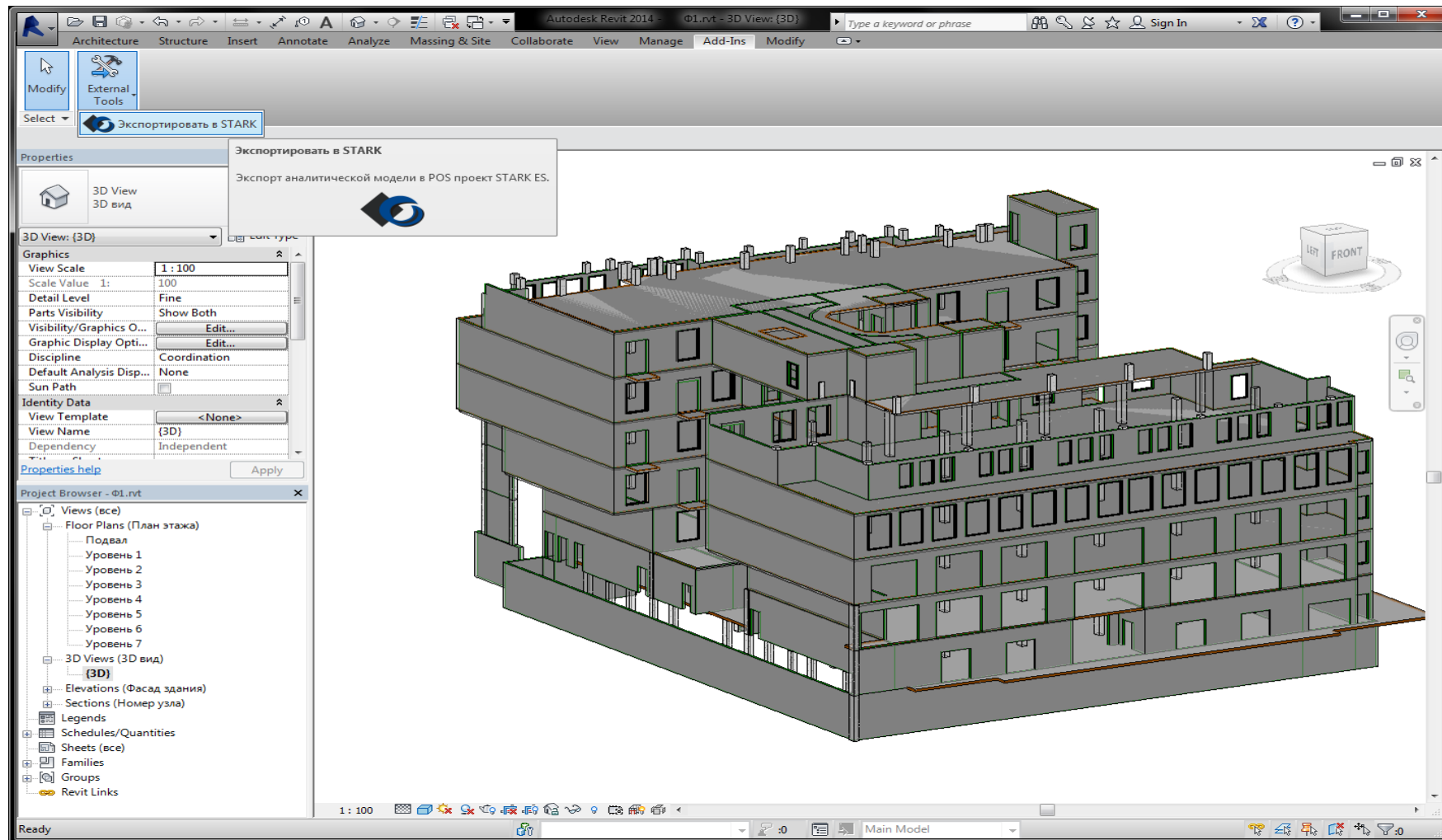
3 | Формирование аналитической модели СТАРКОН



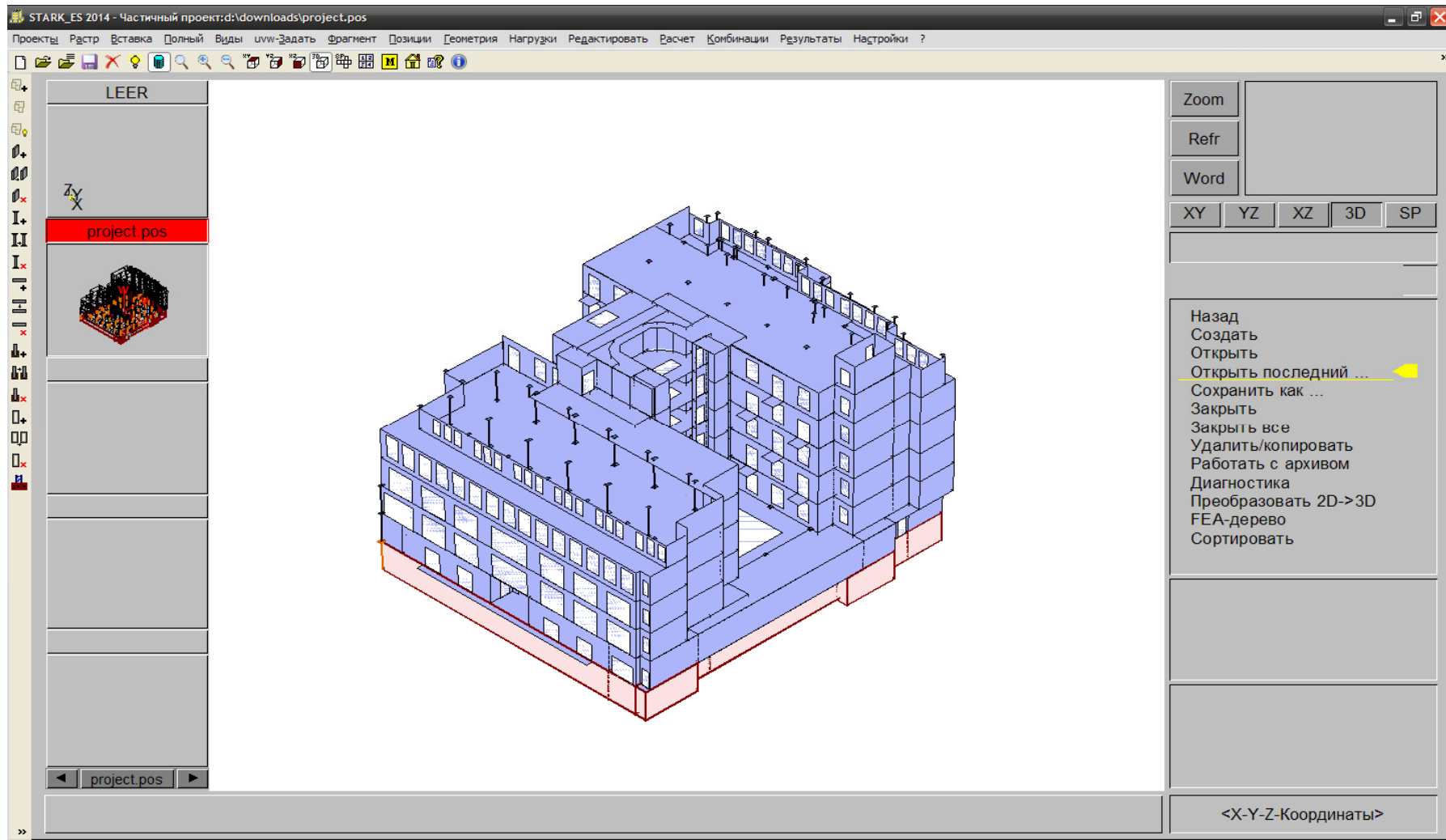
3 | Обмен данными ПК САПФИР – ПК STARK ES



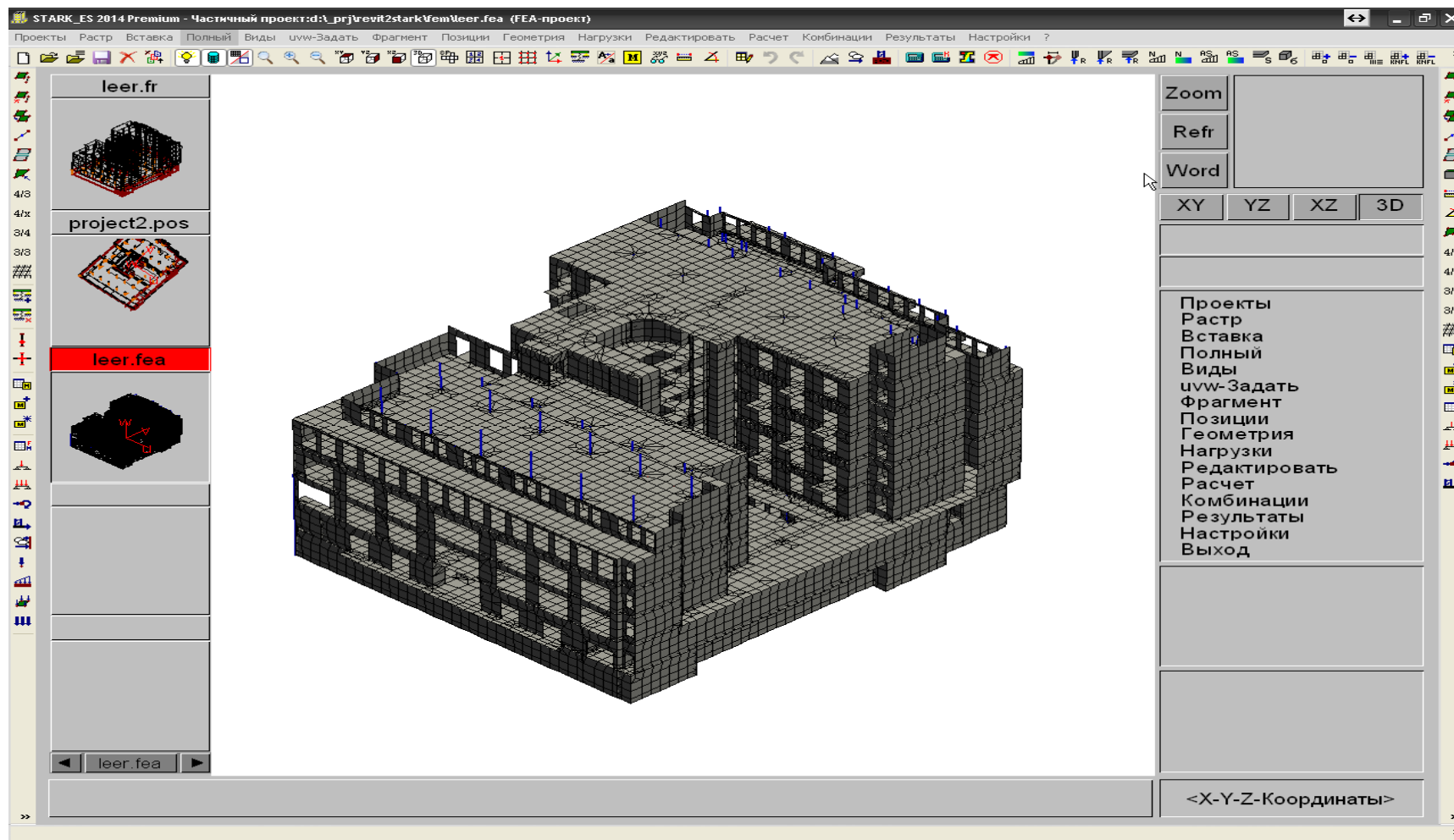
3 | Revit: экспорт аналитической модели в STARK ES



3 | Revit: экспорт аналитической модели в STARK ES



3 | Следующий шаг... STARK ES: генерация КЭ-сетки – расчетная модель



4 | Расчетные 3D-модели конструкций зданий

**Здание «Меркурий Сити»
ММДЦ «Москва-Сити», 14 участок**

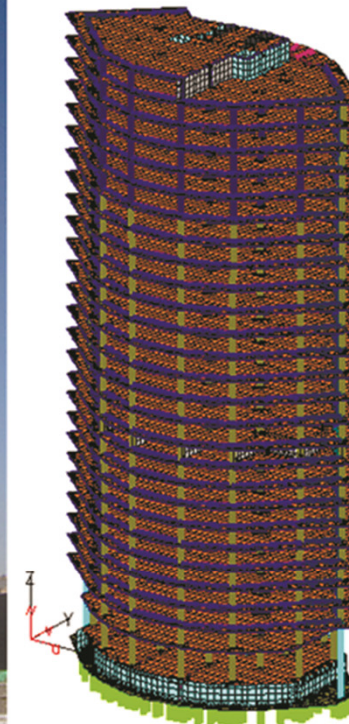


Начало строительства: 2006 г.
Окончание строительства: 2013 г.



Расчетная модель ПК СТАРКОН

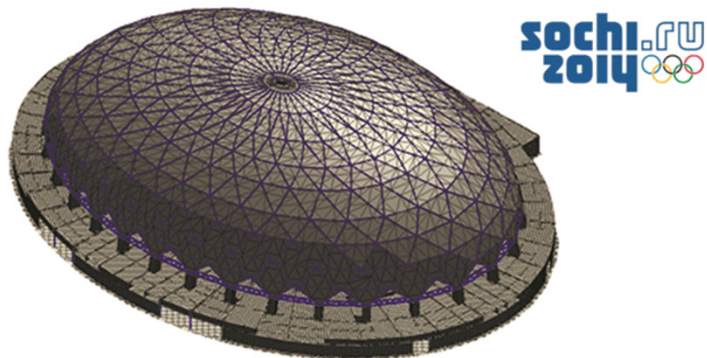
**Общественный центр «Атлантик-сити»,
Санкт-Петербург**



Расчетная модель ПК СТАРКОН: расчет несущей способности строительных конструкций здания общественного центра с выдачей заключения (с учетом защиты от прогрессирующего обрушения)

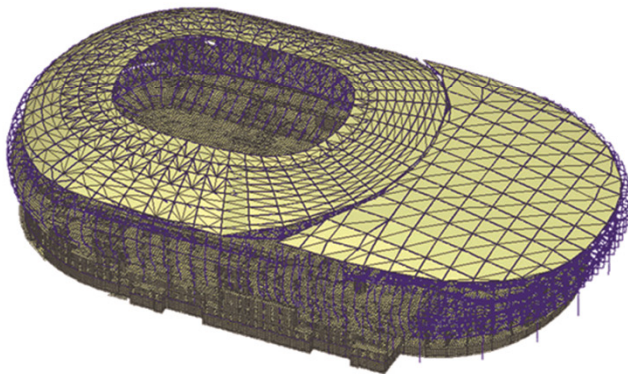
4 | Расчетные 3D-модели конструкций зданий

Ледовый дворец «Большой»



Расчетная модель ПК СТАРКОН: экспертное заключение на стадии «Проект»

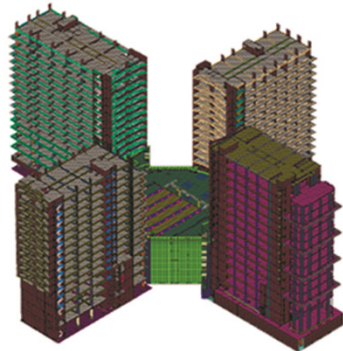
ВТБ Арена – Центральный стадион «Динамо»



Расчетная модель ПК СТАРКОН: поверочные расчеты, подтверждающие надежность системы (стадия "П")

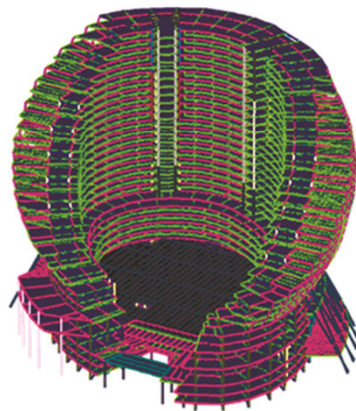
4 | Расчетные 3D-модели конструкций зданий

**Российский Международный Олимпийский Университет
и Многофункциональный гостинично-рекреационный комплекс в г. Сочи**



Расчетная модель ПК СТАРКОН: поверочный расчет и экспертиза на стадии «Проект»

Многофункциональный гостиничный комплекс 5 звезд Ойстер Гранд отель энд СПА, Анапа

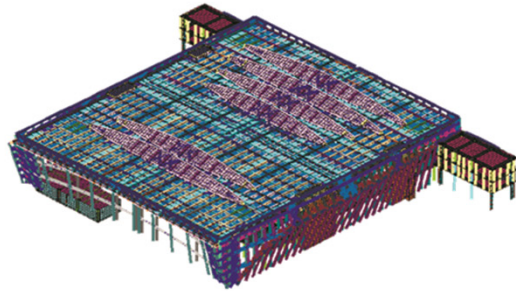


Расчетная модель ПК СТАРКОН: научно-техническое сопровождение стадии «Проект», раздел «КР»

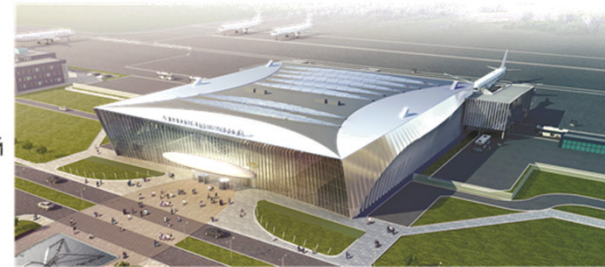
4 | Расчетные 3D-модели конструкций зданий

Новые пассажирские терминалы в международных аэропортах:

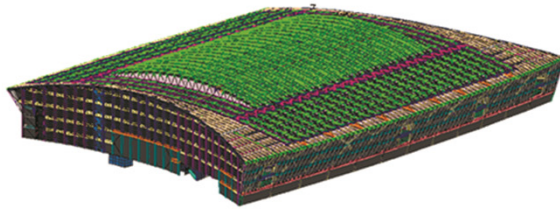
САРАТОВ



Расчетная модель ПК СТАРКОН: научно-техническое сопровождение проектирования несущих конструкций объекта на стадии "Проект"



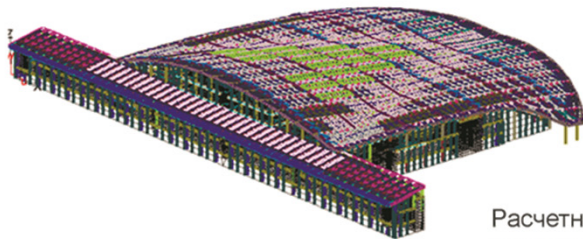
КРАСНОЯРСК



Расчетная модель ПК СТАРКОН: научно-техническое сопровождение проектирования металлических несущих конструкций аэропорта в Красноярске (Емельяново) на стадии "Проект"



САМАРА



Расчетная модель ПК СТАРКОН: научно-техническое сопровождение проектирования несущих конструкций аэропорта "Курумоч" на стадии «Проект». Поверочный расчет элементов конструкций





НИЦ строительство
научно-исследовательский центр



ЦНИИСК
ИМ. В.А. КУЧЕРЕНКО

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

АНАНЬЕВ Александр Васильевич

ananyev@tsniisk.ru

научный сотрудник ЦНИИСК им В.А. Кучеренко
АО «НИЦ «Строительство»

tk465-bim@mail.ru

Подкомитет 5
«Технология информационного
моделирования зданий и сооружений»
ТК 465 «Строительство»



27 февраля 2018

Москва