



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»



ФАСАДНАЯ



АКАДЕМИЯ

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

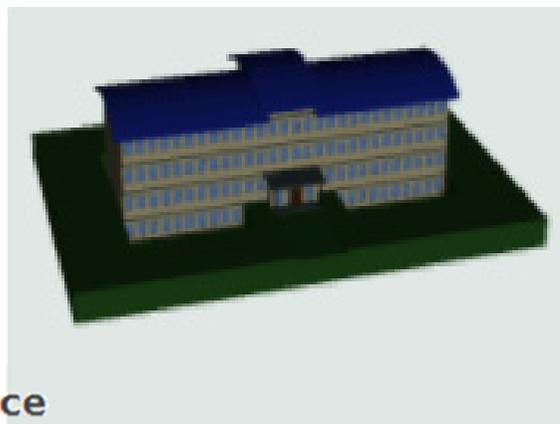
Анализ и исследование IFC-файлов на базе сервера **IFC WebServer**

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

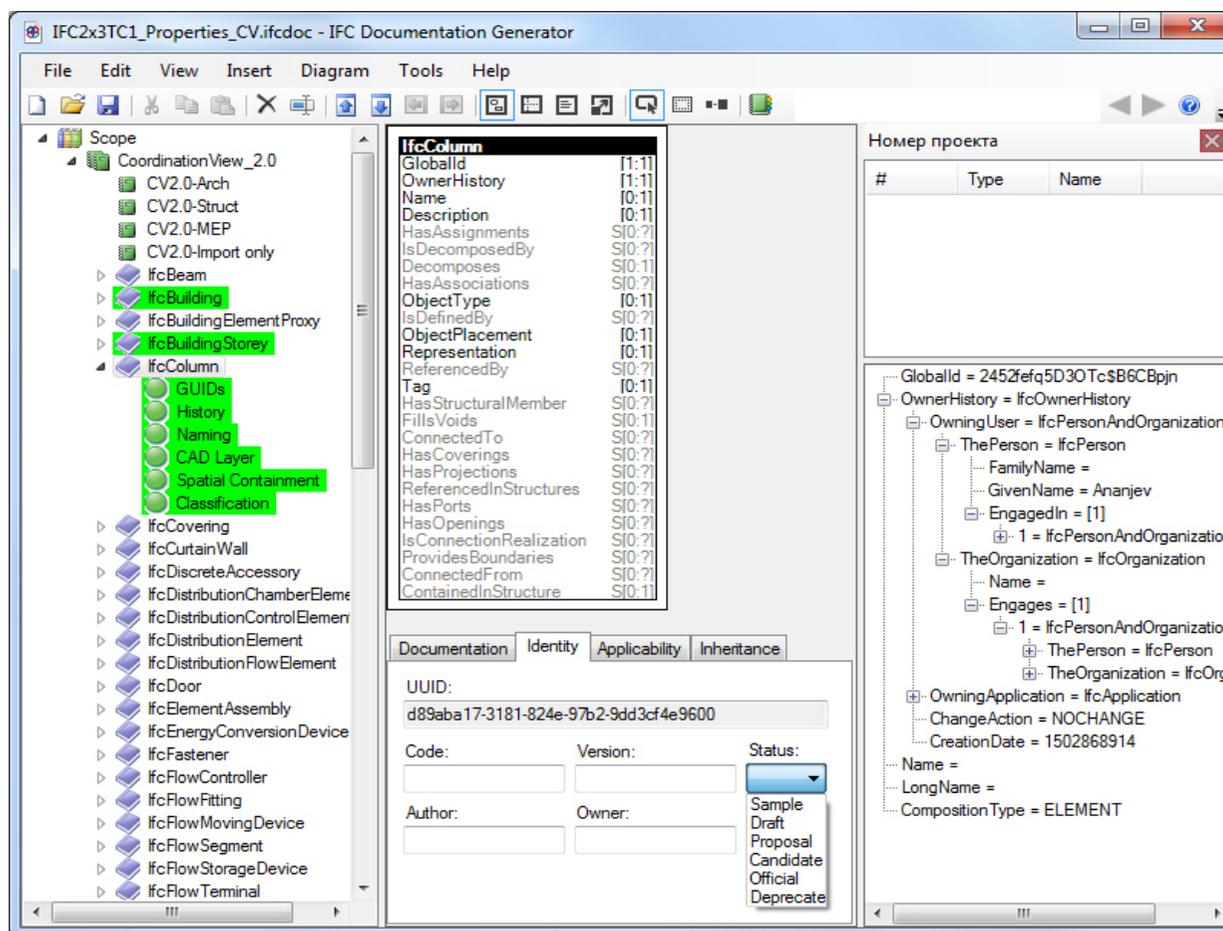
2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Настраиваемая проверка

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

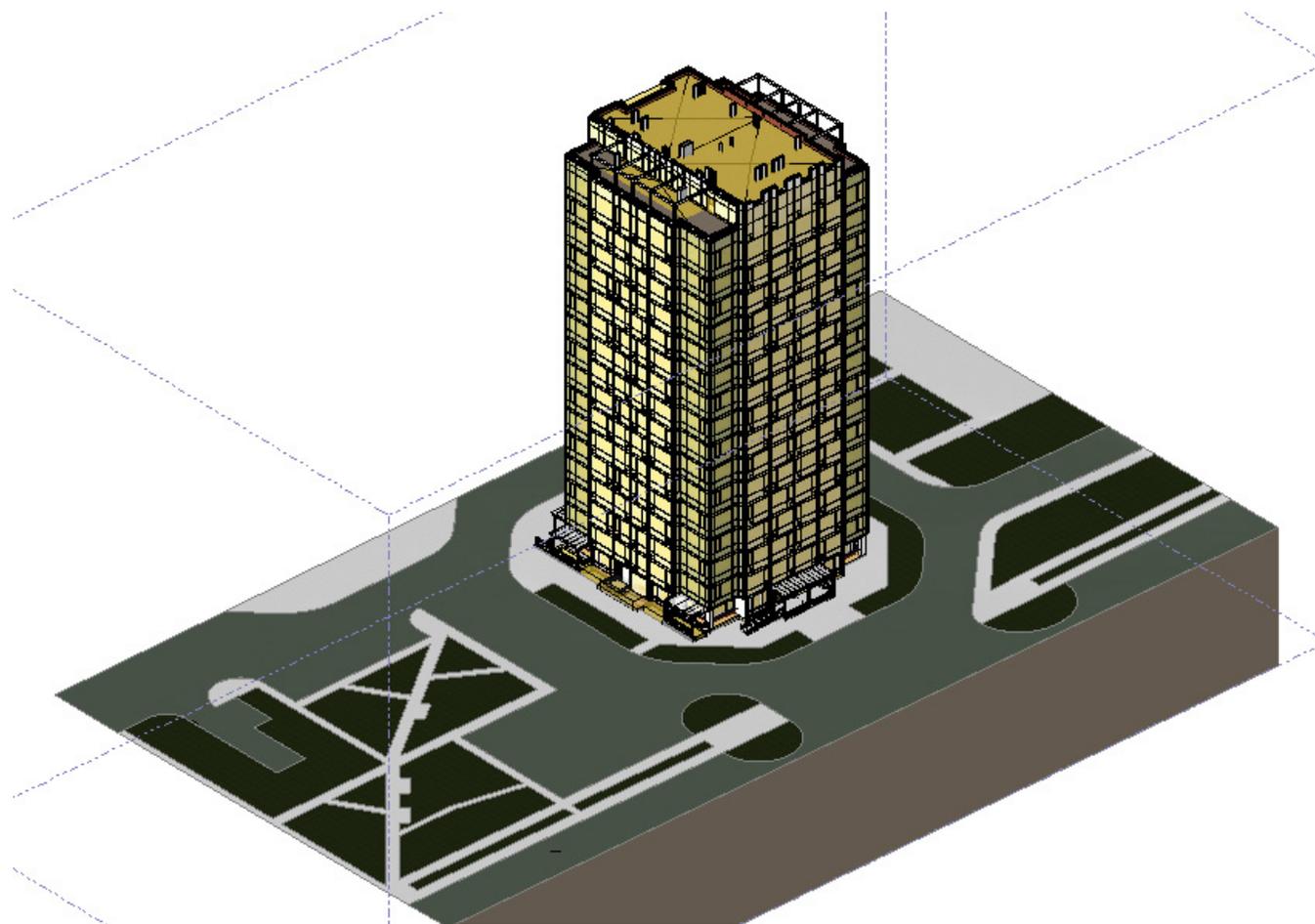
2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Настраиваемая проверка



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]

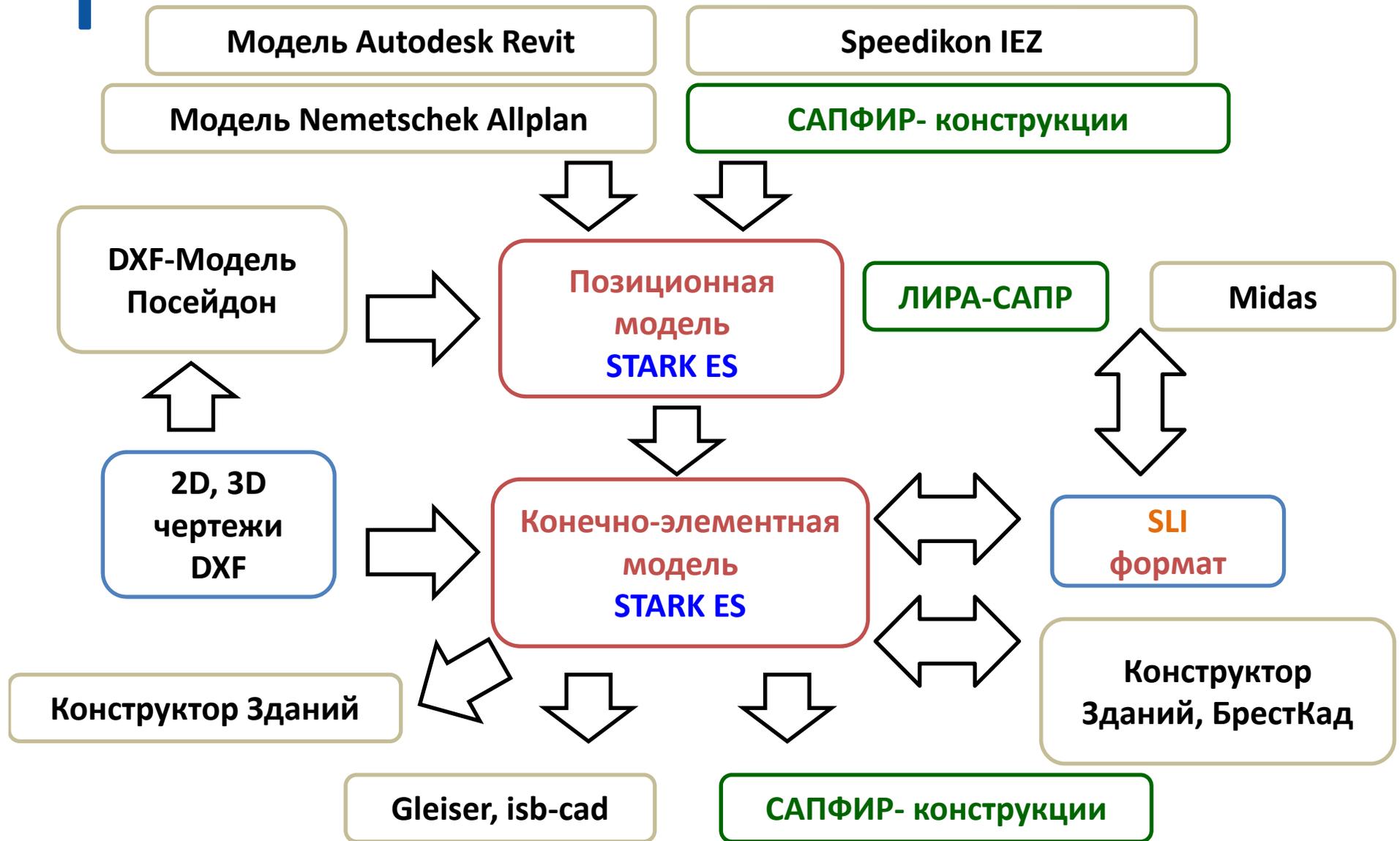
2 | Синтаксическая и семантическая проверка BIM-моделей. Автоматическая проверка

Проверки реализованы во многих программных продуктах, таких как

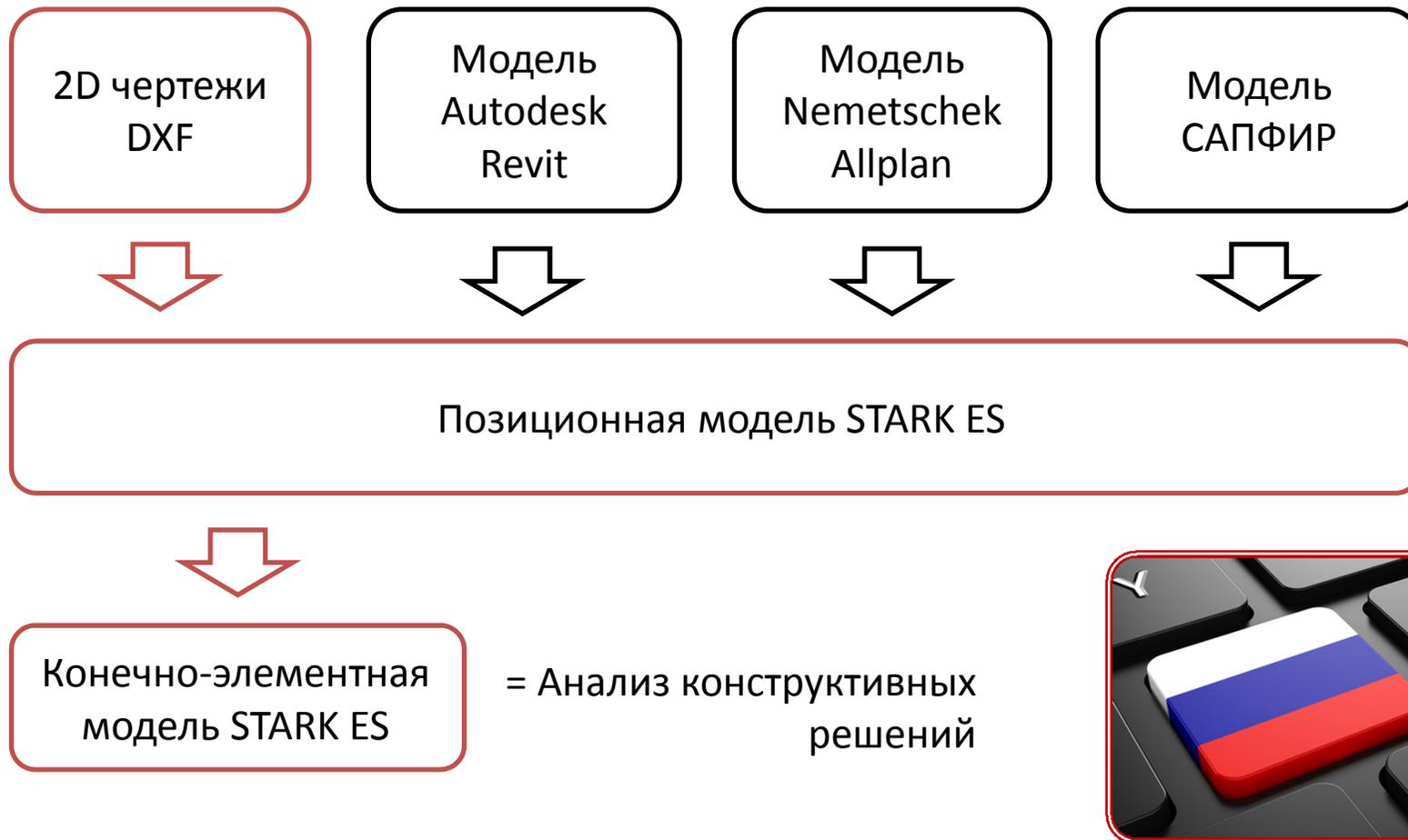
- Express Engine EXPRESSO,
- JDSAI™,
- Solibri Model Checker®,
- EXPRESS Data Manager™,
- IFC Server ActiveX Component
- и др.

Однако в этом случае сценарии проверок скрыты от пользователя

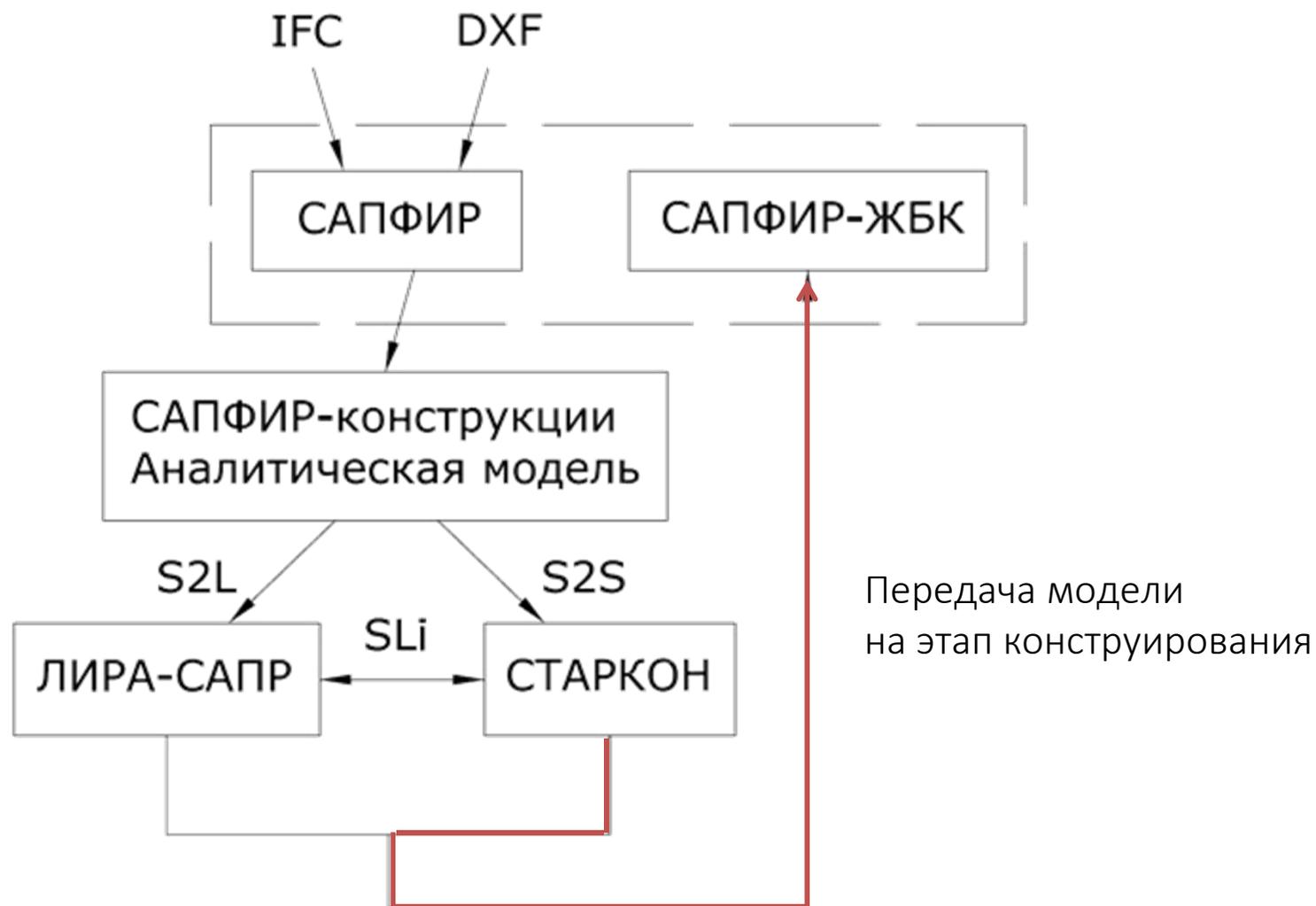
3 | Формирование аналитической модели СТАРКОН



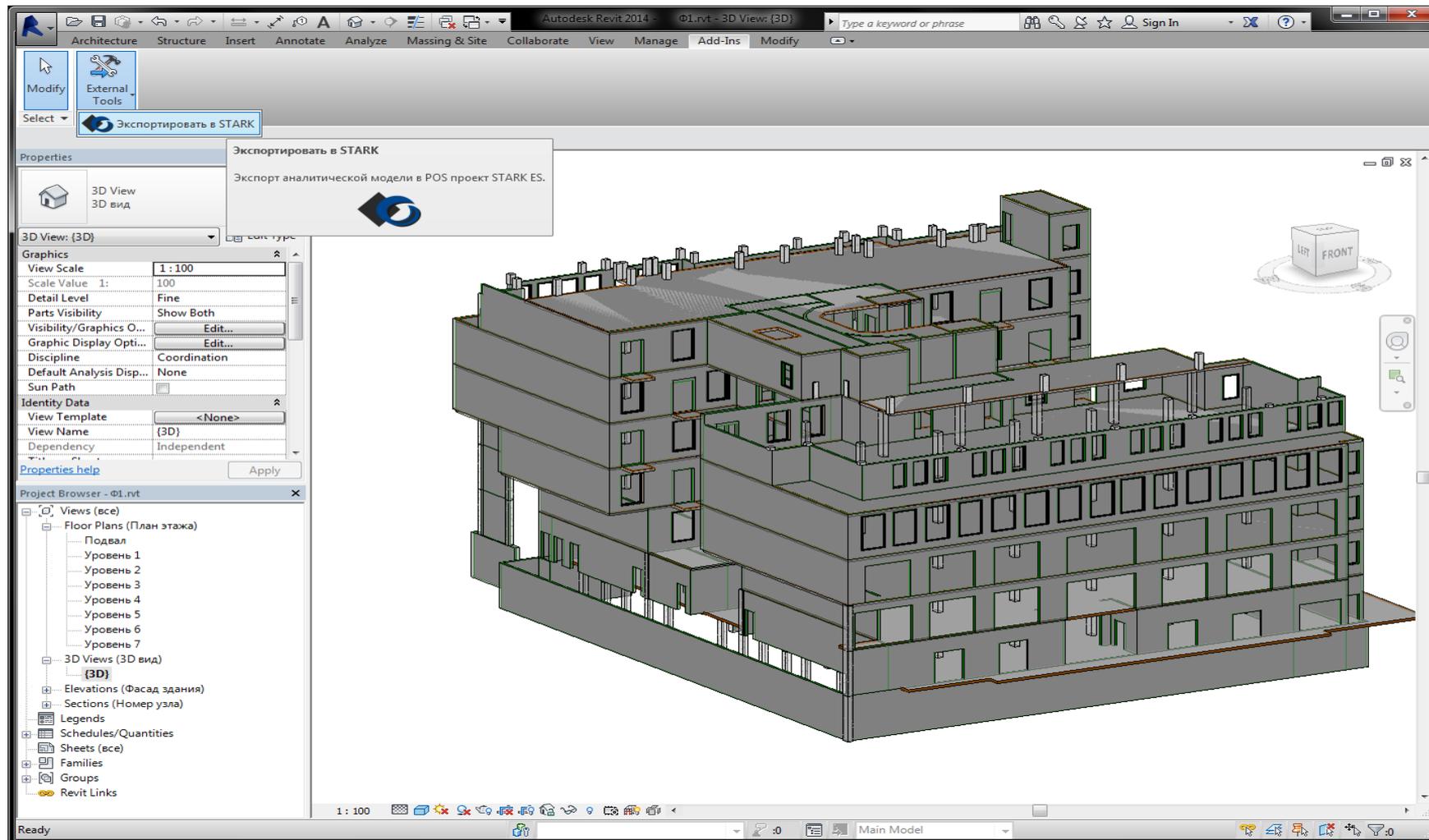
3 | Формирование аналитической модели СТАРКОН



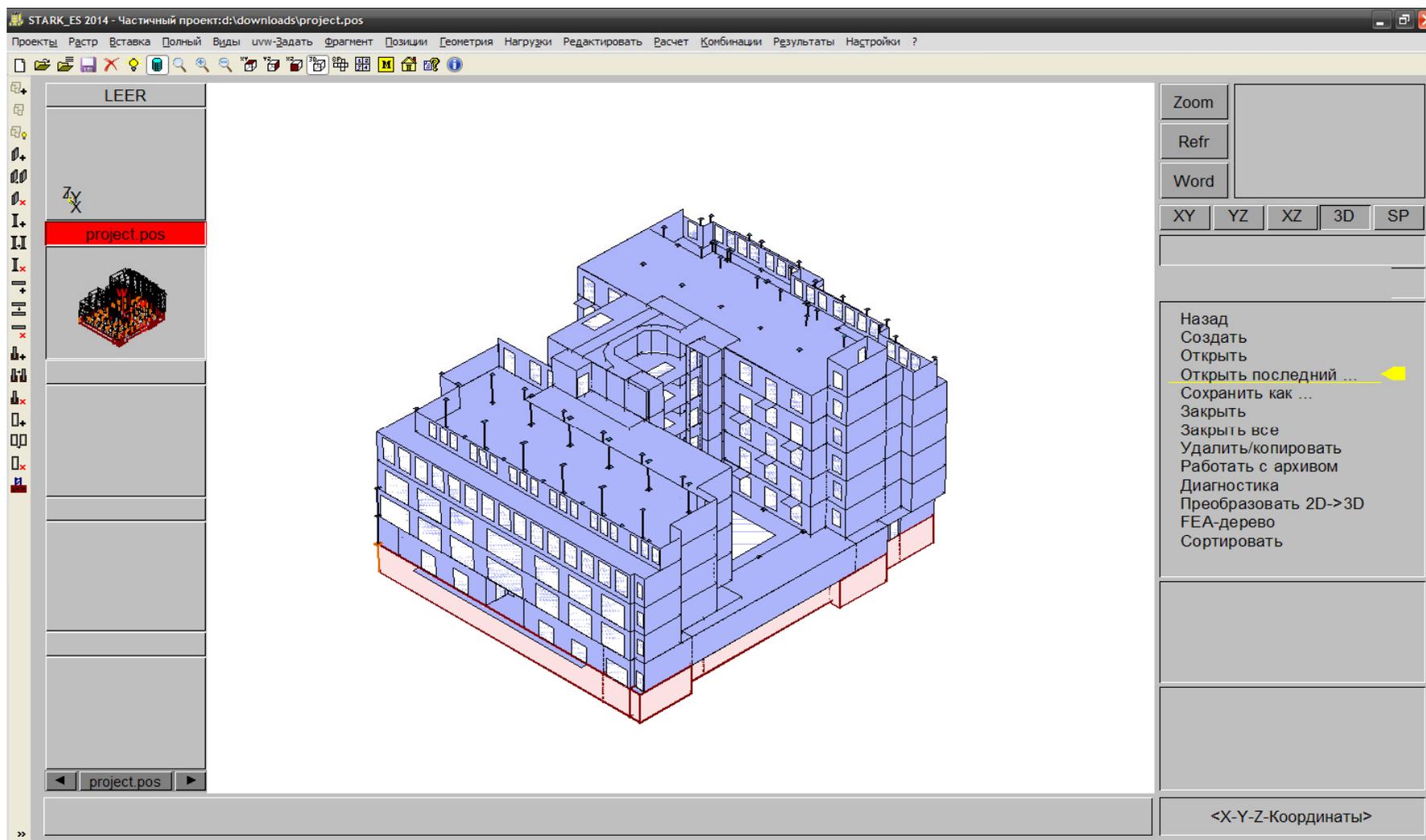
3 | Обмен данными ПК САПФИР – ПК STARK ES



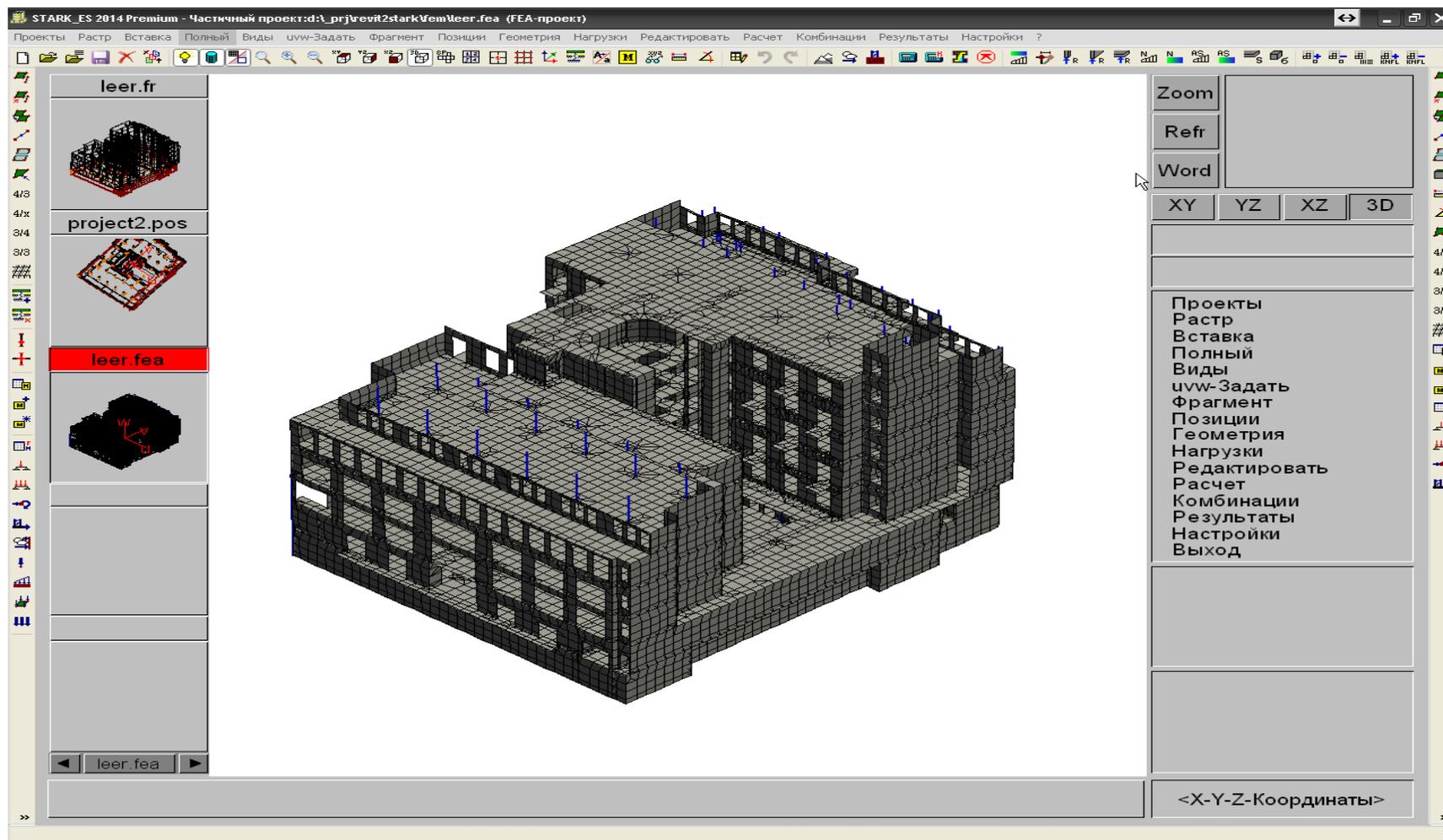
3 | Revit: экспорт аналитической модели в STARK ES



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**

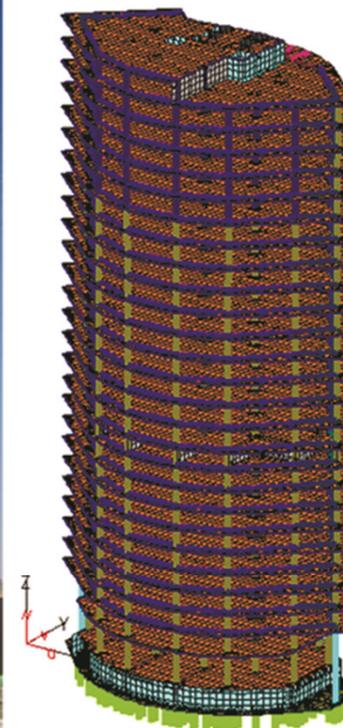


Начало строительства: 2006 г.
Окончание строительства: 2013 г.



Расчетная модель ПК СТАРКОН

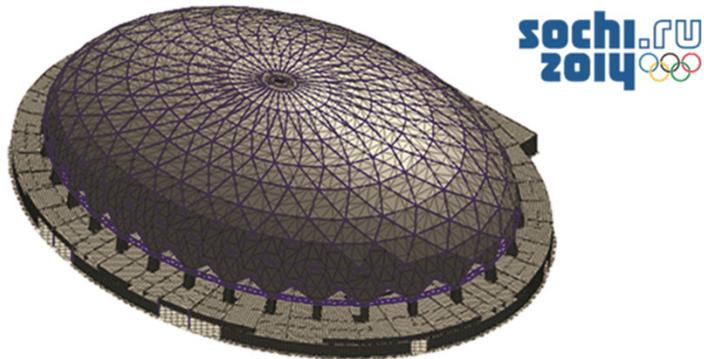
**Общественный центр «Атлантик-сити»,
Санкт-Петербург**



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

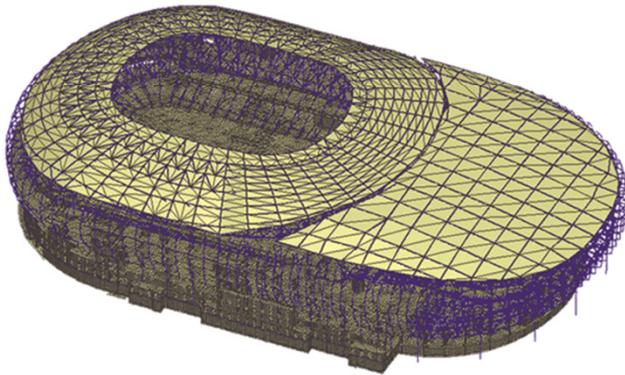
4 | Расчетные 3D-модели конструкций зданий

Ледовый дворец «Большой»



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

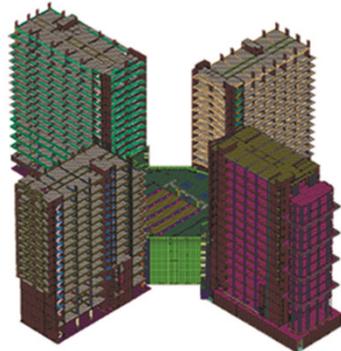
ВТБ Арена – Центральный стадион «Динамо»



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

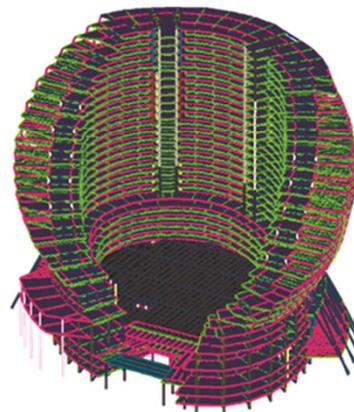
4 | Расчетные 3D-модели конструкций зданий

**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

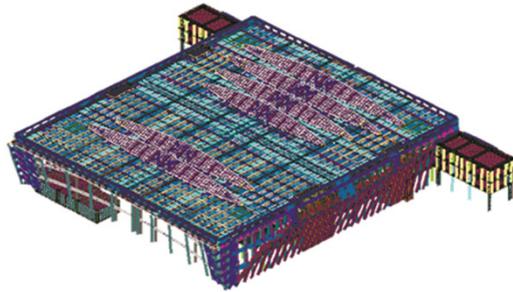


Расчетная модель ПК СТАРКОН: научно-техническое сопровождение стадии «Проект», раздел «КР»

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"



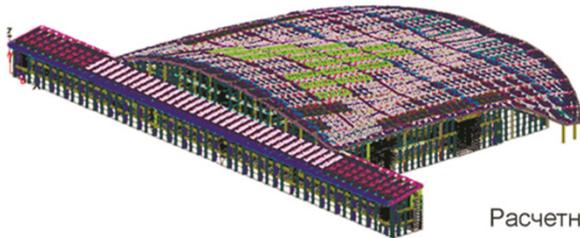
КРАСНОЯРСК



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