

**Всероссийский форум «ВМ.  
Проектирование. Строительство. Эксплуатация»**

**Работа с информационной моделью при  
обследовании зданий и сооружений**



Чаганов А.Б.  
зав. кафедрой СП, к.т.н.

# Внедрение BIM-технологии в учебный процесс

Направление 08.04.01 профиль 03 Контроль и надзор в строительстве

Дисциплина	Общая нагрузка, ЗЕТ	Лекций, часов	Практик, часов	Лабораторных, часов
Методы испытаний строительных материалов и конструкций	4	-	-	18
Обследование строительных материалов и конструкций	4	-	-	18
Мониторинг состояния жилого фонда и его физический износ	4	8	20	-

A decorative border at the top and bottom of the slide consists of numerous overlapping, semi-transparent triangles in various colors including red, orange, yellow, green, blue, purple, and grey. The triangles are scattered across the top and bottom edges, creating a vibrant, abstract geometric pattern.

# Создание и работа с BIM-моделью здания

Применение технологии информационного моделирования на стадии эксплуатации осуществляется:

- после сдачи объекта и соответствующей модели в эксплуатацию;
- после технического обследования здания, ранее эксплуатируемого без применения данной технологии, с целью создания информационной модели.



A decorative background consisting of numerous overlapping, semi-transparent triangles in various colors including red, orange, yellow, green, blue, purple, and grey, scattered across the top and bottom of the slide.

# Создание и работа с BIM-моделью здания

Последовательность создания информационной модели здания:

1. Лазерное сканирование здания (получение облака точек);
2. CAD-модель здания, состоящая из примитивов;
3. Выполнение различных расчетов;
4. Проработка информационного слоя в CAD-модели здания.



**3D модель здания**



**3D модель здания**






**3D модель здания**




# Создание и работа с BIM-моделью здания

Экспорт и импорт моделей между различными программами в формате IFC как решение для создания и обработки информационной модели

Revit / САПФИР-3D / ЛИРА-САПР





The background of the slide is decorated with a pattern of overlapping, semi-transparent triangles in various colors including red, orange, yellow, green, blue, and purple. The triangles are scattered across the top and bottom edges of the slide, creating a vibrant, abstract border.

# Формирование перечня параметров информационной модели, при регистрации информации на этапе эксплуатации

Группы параметров для конструктивных систем зданий и сооружений:

- геометрические параметры;
- структурные параметры;
- качественные параметры;
- параметры контроля.



**Модель здания до наложения и после наложения дефектов**





# Общие параметры здания.

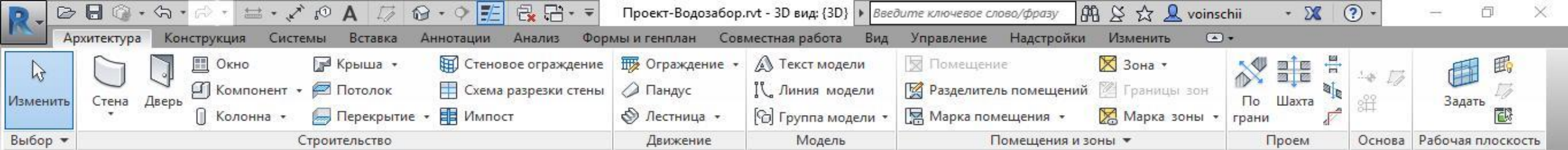
Полученные в результате проведенного обследования параметры разделены на две группы:

- общие параметры объекта;
- параметры отдельных элементов конструкций (параметры экземпляров).

Группа общих параметров объекта, в зависимости от описываемых ими свойств, разделена на семь подгрупп:

- геометрические;
- параметры нормальной эксплуатации здания;
- качественные;
- параметры огнестойкости;
- параметры среды эксплуатации;
- параметры физического и износа и функционального (морального) устаревания;
- паспорт здания.





Свойства

3D вид

3D вид: {3D} Изменить тип

Графика

Масштаб вида	1 : 50
Значение масштаба	50
Уровень детализации	Высокий
Видимость частей	Показать оригинал
Переопределения вид...	<span>Изменить...</span>
Параметры отображе...	<span>Изменить...</span>
Дисциплина	Координация
Показать невидимые ...	По категории
Графический стиль р...	Нет
Видимые в варианте	все
Траектория солнца	<input type="checkbox"/>

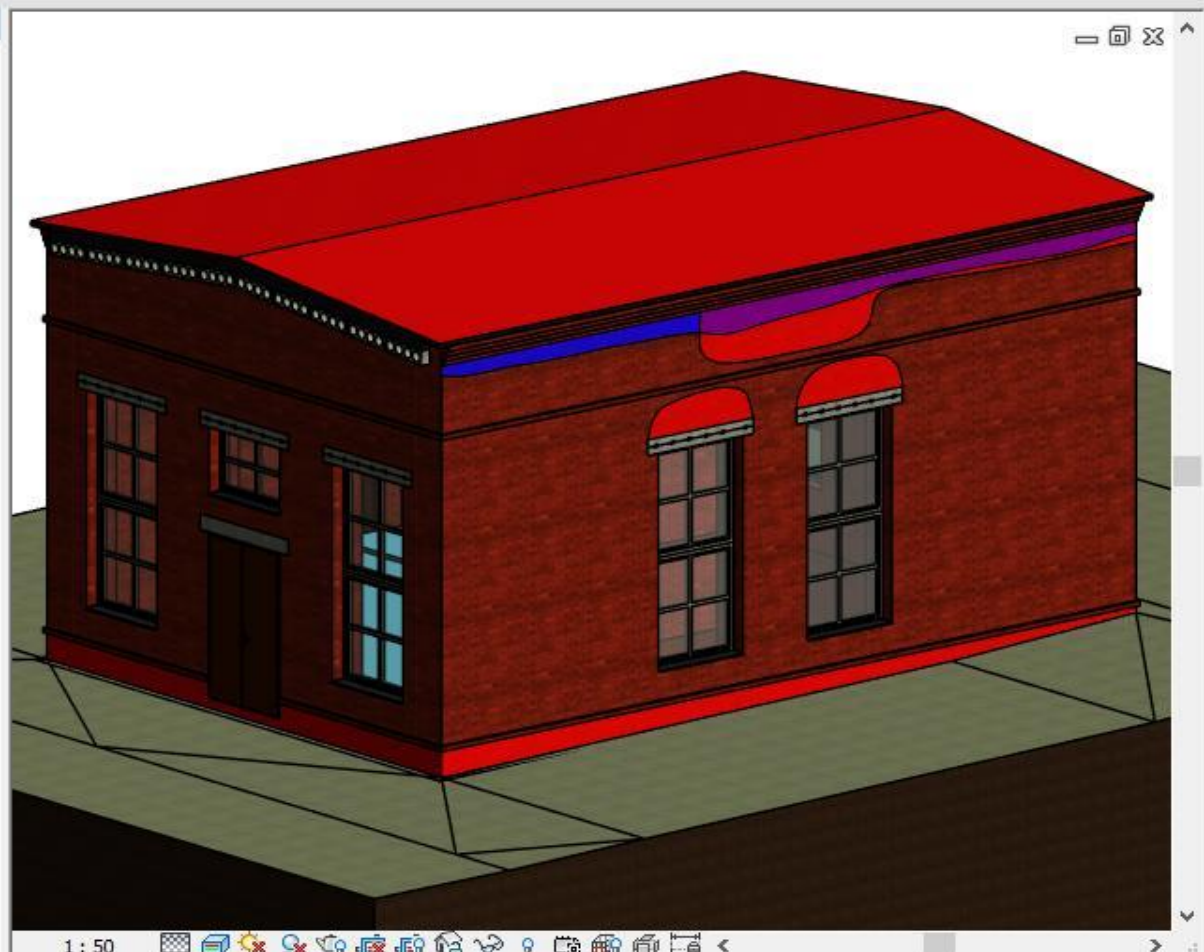
Границы

Обрезать вид	<input type="checkbox"/>
Показать границу обр...	<input type="checkbox"/>
Обрезать аннотации	<input type="checkbox"/>
Дальняя секущая Вкл	<input type="checkbox"/>
Смещение дальнего ...	304800,0
Границы 3D вида	<input type="checkbox"/>

Камера

Параметры визуализа...	<span>Изменить...</span>
Заблокированная ор...	<input type="checkbox"/>

[Справка по свойствам](#) Применить



Диспетчер проекта - Проект-Водозабор.rvt

- 3D виды
  - 3D вид 1
  - 3D вид 2
  - 3D вид 3
  - {3D}
- Фасады (Направление взгляда)
  - КЖ1.Восточный
  - КЖ1.Западный
  - КЖ1.Южный
- Разрезы (01.Разрез без излома. Без номера листа.)
  - Сечение 0
  - Сечение 1
- Легенды
- Ведомости/Спецификации
  - ОБС\_Ведомость дефектов и повреждений-Длина
  - ОБС\_Ведомость дефектов и повреждений-Площадь
  - ОБС\_Ведомость шурфов
  - ОБС\_Геометрические параметры
  - ОБС\_Качественные параметры
  - ОБС\_Параметры нормальной эксплуатации
  - ОБС\_Параметры огнестойкости
  - ОБС\_Параметры среды эксплуатации
  - ОБС\_Параметры физического и морального износов
  - ОБС\_Паспорт здания
- Листы (все)
  - 01 - ОБС\_Ведомости
    - Спецификация: ОБС\_Ведомость дефектов и поврежден
    - Спецификация: ОБС\_Ведомость дефектов и поврежден

Щелчок - выбор, TAB - варианты, CTRL - добавление, SHIFT - ГЛАВНАЯ МОДЕЛЬ Параметры исключения

## Общие параметры здания.





<Паспорт здания>

А	В
Набор параметров	Назначение
1. Адрес объекта	Ленинградская ул., 39, стр. 5, Химки, Россия
2. Дата составления паспорта	25.06.2018 г.
3. Организация, составившая паспорт	АО "НИЦ "Строительство"
4. Назначение объекта	Офисное здание
5. Тип проекта объекта	Индивидуальный
6. Число этажей объекта	15 этажей + технический этаж
7. Наименование собственника объекта	ООО "ИКЕА Ханим Лтд."
8. Адрес собственника объекта	Ленинградская ул., 39, стр. 5, Химки, Россия
9. Уровень ответственности объекта	Нормальный
10. Год ввода объекта в эксплуатацию	2007 г.
11. Конструктивный тип объекта	Каркасный
12. Форма объекта в плане	Сложной формы
13. Схема объекта	Здание с несущими колоннами и стенами каркаса
14. Год разработки проекта объекта	2006 г.
15. Наличие подвала, подземных этажей	Отсутствуют
16. Конфигурация объекта по высоте	В одном объеме
17. Ранее осуществлявшиеся реконструкции и усиления	Не осуществлялись
18. Высота объекта	58,730 м
19. Длина объекта	77,0 м в осях 1-10
20. Ширина объекта	16,0 м в осях А-С
21. Строительный объем объекта	72 356 м.куб.
22. Несущие конструкции	Вертикальные несущие конструкции - колонны, стены. Горизонтальные - плиты перекрытий.
23. Стены	Монолитные железобетонные
24. Каркас	Вертикальные несущие конструкции - колонны, стены. Горизонтальные - плиты перекрытий.
25. Конструкция перекрытий	Монолитные железобетонные
26. Конструкция кровли	Эксплуатируемая, из битумных полимерных материалов
27. Несущие конструкции покрытия	Плита монолитная железобетонная
28. Стеновые ограждения	Светопрозрачные ограждающие конструкции
29. Перегородки	Из ГКЛ, из блоков газосиликатных
30. Фундаменты	Свайные, с монолитным железобетонным плитным ростверком
31. Категория технического состояния объекта	Работоспособное
32. Тип воздействия, наиболее опасного для объекта	-
33. Период основного тона собственных колебаний вдоль большой оси	-
34. Период основного тона собственных колебаний вдоль малой оси	-
35. Период основного тона собственных колебаний вдоль вертикальной оси	-
36. Логарифмический декремент основного тона собственных колебаний вдоль большой оси	-
37. Логарифмический декремент основного тона собственных колебаний вдоль малой оси	-
38. Логарифмический декремент основного тона собственных колебаний вдоль вертикальной оси	-
39. Крен здания вдоль большой оси	-
40. Крен здания вдоль малой оси	-
41. Фотографии объекта	

**Паспорт здания.**



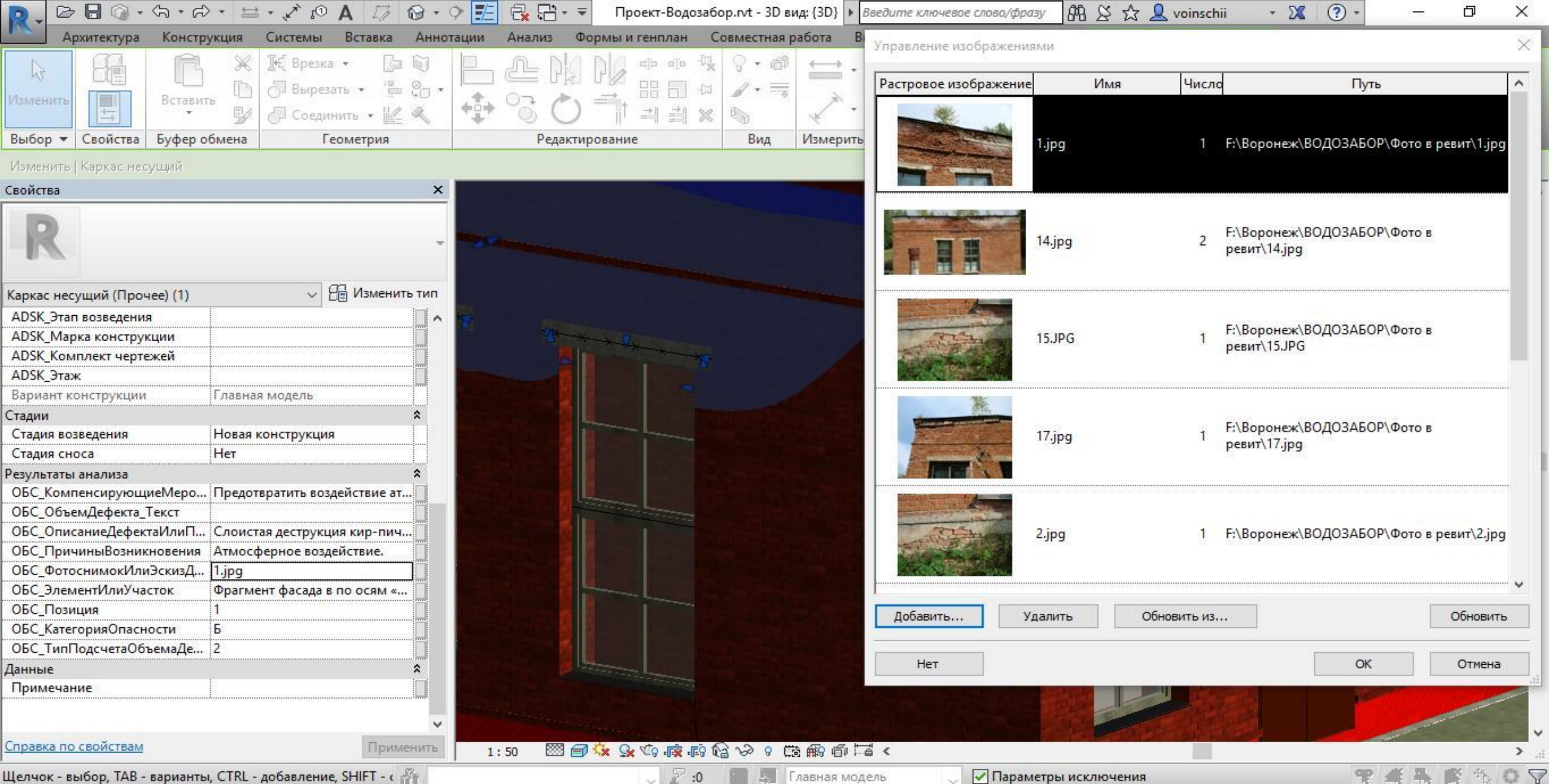
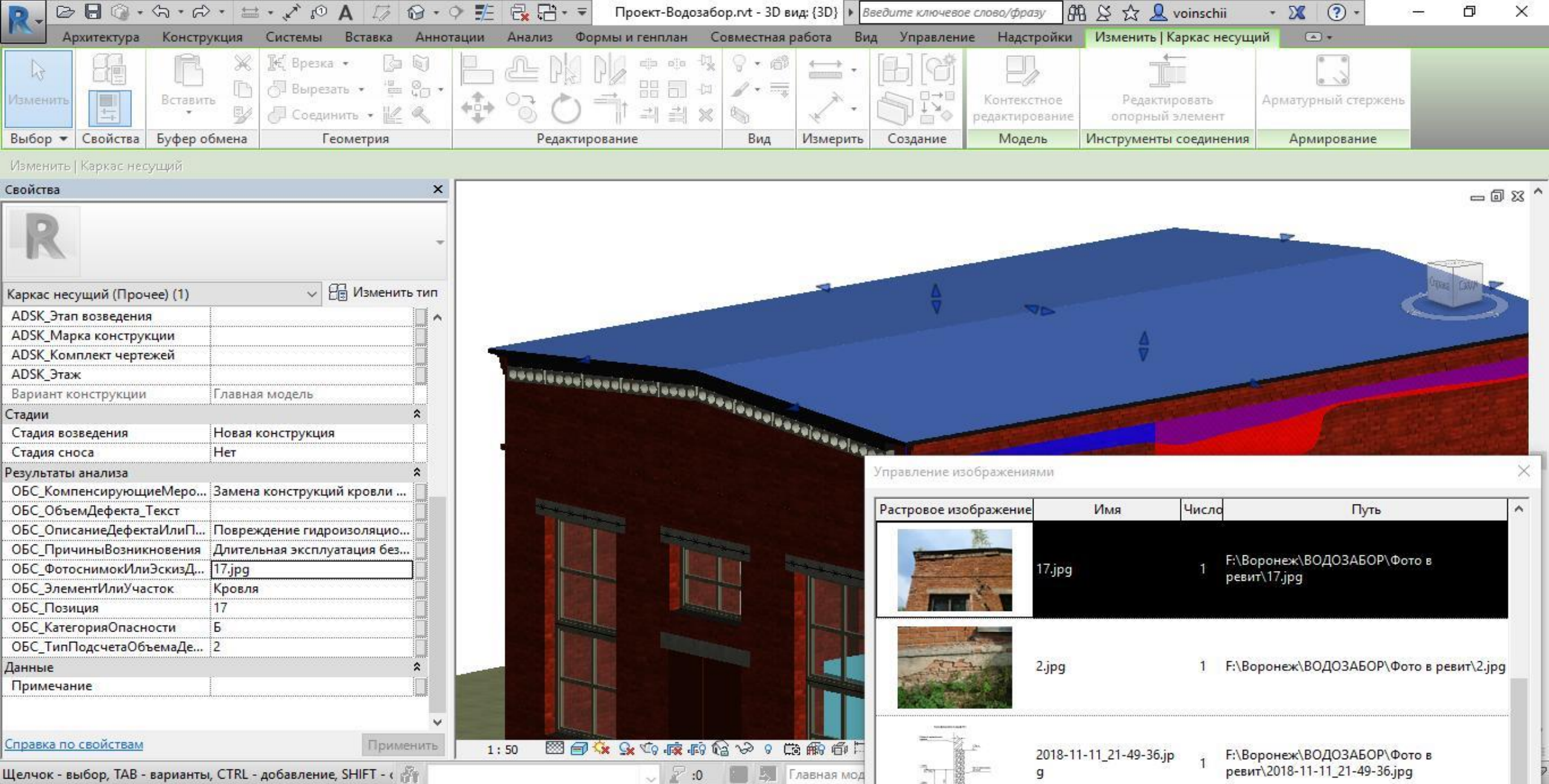


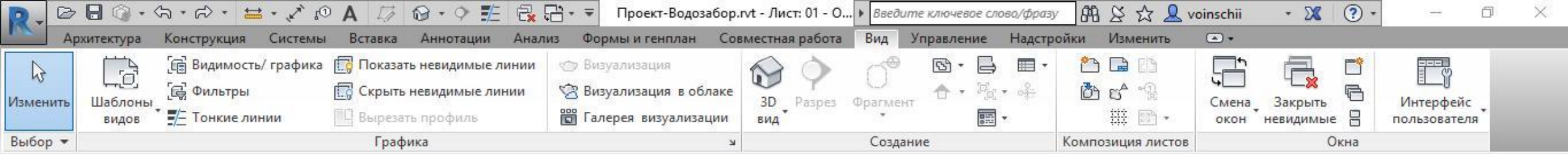
Схема работы с информационной моделью, внесение параметров дефекта повреждения кирпичной кладки





**Схема работы с информационной моделью, внесение параметров дефекта гидроизоляции кровли**





**Свойства**

Лист

Лист: ОБС\_Ведомости

Графика

Идентификация

Зависимость уровня: Независимый

Утвердил: Руководитель

Разработал: Проектировщик

Проверил: Проверил

Чертил: Разработал

Номер листа: 01

Имя листа: ОБС\_Ведомости

Дата утверждения листа: 11/10/18




Занесение в список листов:

Изменения на листе: Изменить...

Справка по свойствам

Применить

### Ведомость дефектов

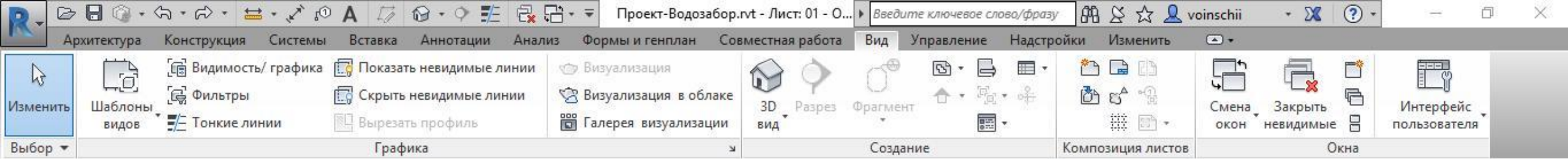
№	Элемент/участок	Фотоснимок (эскиз) дефекта, повреждения	Категория опасности	Описание дефекта, повреждения	Причины возникновения дефекта/повреждения	Компенсирующие мероприятия и примечания	Хар. объем
1	Фрагмент фасада в осях «А» и «Б» в карнизной зоне и надоконными проемами		Б	Слоистая деструкция кирпичной кладки в уровне карниза, на глубину до 200 мм.	Атмосферное воздействие.	Предотвратить воздействие атмосферных осадков на поверхность стен. Выполнить ремонт поврежденных участков кирпичной кладки.	25 м <sup>2</sup>
2	Цоколь по всему периметру здания		В	Разрушение штукатурного слоя облицовки стен.	Длительная эксплуатация без проведения ремонтных работ.	Выполнить косметический ремонт стен по специально разработанному проекту.	16 м <sup>2</sup>
5	Фрагмент фасада в оси «А» в карнизной зоне		Б	Интенсивное увлажнение, разрушение и выветривание кирпичной кладки на	Длительная эксплуатация без проведения ремонтных работ. Атмосферное	Выполнить мероприятия по восстановлению ограждающих конструкций кровли.	7 м <sup>2</sup>

**Диспетчер проекта - Проект-Водозабор.rvt**

- Виды (все)
  - Планы несущих конструкций
    - 3.300
      - КЖ1.План конструкций
      - КЖ2.План конструкций
  - 3D виды
    - {3D}
  - Фасады (Направление взгляда)
    - КЖ1.Восточный
    - КЖ1.Западный
    - КЖ1.Южный
  - Разрезы (01.Разрез без излома. Без
    - Сечение 0
- Легенды
- Ведомости/Спецификации
- Листы (все)
  - 01 - ОБС\_Ведомости**
    - Спецификация: ОБС\_Ведомос
    - Спецификация: ОБС\_Ведомос
    - Спецификация: ОБС\_Ведомос
- Семейства
  - Аннотационные обозначения
  - Арматурная сетка несущей констру
  - Армирование по площади несущей
  - Армирование по траектории несущ
  - Балочные системы
  - Витражные системы
  - Воздуховоды

**Схема работы с информационной моделью, сформированная ведомость дефектов**





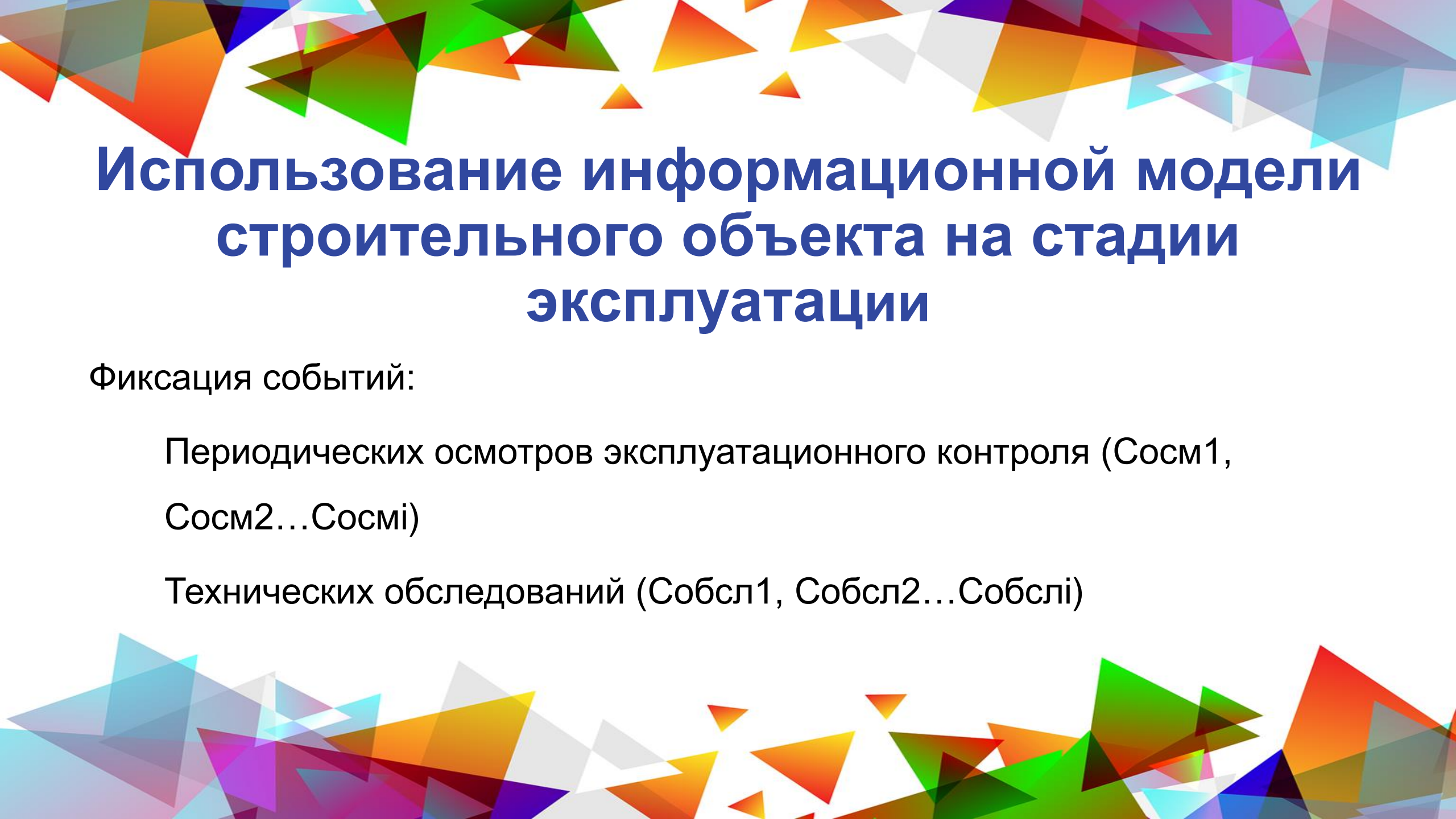
Свойства	
Лист	
Лист: ОБС_Ведомости	
Графика	
Переопределения види...	Изменить...
Масштаб	
Идентификация	
Зависимость уровня	Независимый
Ссылающийся лист	
Ссылающийся узел	
Текущее изменение утв...	<input type="checkbox"/>
Текущее изменение утв...	
Текущее изменение утв...	
Дата текущего изменения	
Описание текущего изм...	
Текущее изменение	
Утвердил	Руководитель
Разработал	Проектировщик
Проверил	Проверил
Чертил	Разработал
Номер листа	01
Имя листа	ОБС_Ведомости
Дата утверждения листа	11/10/18
Занесение в список лис...	<input checked="" type="checkbox"/>
Изменения на листе	Изменить...
<a href="#">Справка по свойствам</a>	

Ведомость шурфов	
№	Изображение
1	
2	<p>Схема фундамента по шурфу № 2</p>

Диспетчер проекта - Проект-Водозабор.rvt	
Виды (все)	
Планы несущих конструкций	
-3.300	
КЖ1.План конструкций	
КЖ2.План конструкций	
3D виды	
{3D}	
Фасады (Направление взгляда)	
КЖ1.Восточный	
КЖ1.Западный	
КЖ1.Южный	
Разрезы (01.Разрез без излома. Без	
Сечение 0	
Легенды	
Ведомости/Спецификации	
Листы (все)	
01 - ОБС_Ведомости	
Спецификация: ОБС_Ведомос	
Спецификация: ОБС_Ведомос	
Спецификация: ОБС_Ведомос	
Семейства	
Аннотационные обозначения	
Арматурная сетка несущей констру	
Армирование по площади несущей	
Армирование по траектории несущ	
Балочные системы	
Витражные системы	
Воздуховоды	

Схема работы с информационной моделью, сформированная ведомость шурфов





# Использование информационной модели строительного объекта на стадии эксплуатации

Фиксация событий:

Периодических осмотров эксплуатационного контроля (Сосм1,  
Сосм2...Сосм $i$ )

Технических обследований (Собсл1, Собсл2...Собсл $i$ )

# Заключение

- установлено отсутствие инструментов редактирования информационной модели здания на этапе эксплуатации по данным осмотров и обследований конструкций;
- предложен шаблон, реализованный инструментом "Модель в контексте", позволяющий вносить повреждения и дефекты зданий и сооружений по результатам осмотров и обследований, шаблон содержит набор характерных дефектов с классификацией по уровню повреждения, опасности дефекта и основных параметров (объема и степени повреждения, данных фотофиксации) в виде загружаемых семейств, контекстных моделей, файла общих параметров, набора материалов, проработанных подкатегорий. Все семейства, подкатегории, материалы и общие параметры имеют префикс "ОБСЛ\_", для удобства применения и сортировки. В шаблоне разработаны ведомости для автоматического подсчета типа и объема дефектов;
- дальнейшее развитие библиотеки дефектов связано с интеграцией параметров дефектов с действующими нормативными документами, определением по исходным параметрам физического износа как элементов, так и всего здания в целом.
- внедрение BIM-проекта в учебный процесс возможно осуществить в ходе проектной деятельности студента



**Спасибо за внимание!**