



**Всероссийский форум  
«Технологии BIM. Подготовка новых кадров.»**

**Опыт применения технологий  
информационного 3D моделирования  
в ДООО «Газпроектинжиниринг»**



ДОЧЕРНЕЕ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ГАЗПРОЕКТИНЖИНИРИНГ

Свиридов А.О.  
ведущий инженер



# Поддержка информационного моделирования на государственном уровне



- 1 декабря 2016 г. – поручение Президента РФ утвердить программу «Цифровая экономика»
- 13 декабря 2016 г. – публикация проекта Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017-2030 годы: *технологии информационного (цифрового) моделирования зданий и сооружений являются ключевыми технологиями в общей структуре цифровой экономики*

# Поддержка информационного моделирования на государственном уровне



МИНСТРОЙ  
РОССИИ

- 11 апреля 2017 г. – утвержден План мероприятий по внедрению оценки экономической эффективности обоснования инвестиций и технологий информационного моделирования на всех этапах «жизненного цикла» объектов капитального строительства
- Разработаны своды правил «Информационное моделирование в строительстве»: *устанавливают общие правила, порядок разработки инвестиционных проектов, организацию эксплуатации зданий с использованием технологий информационного моделирования*



# Информационное моделирование на этапе проектирования

# Опыт информационного моделирования

**PDMS AVEVA** – комплексная система 3D моделирования, предназначенная для проектирования технологических объектов газовой отрасли

2004 г.

**Autodesk Revit** – комплексная система 3D-моделирования для проектирования общественных, жилых зданий и сооружений

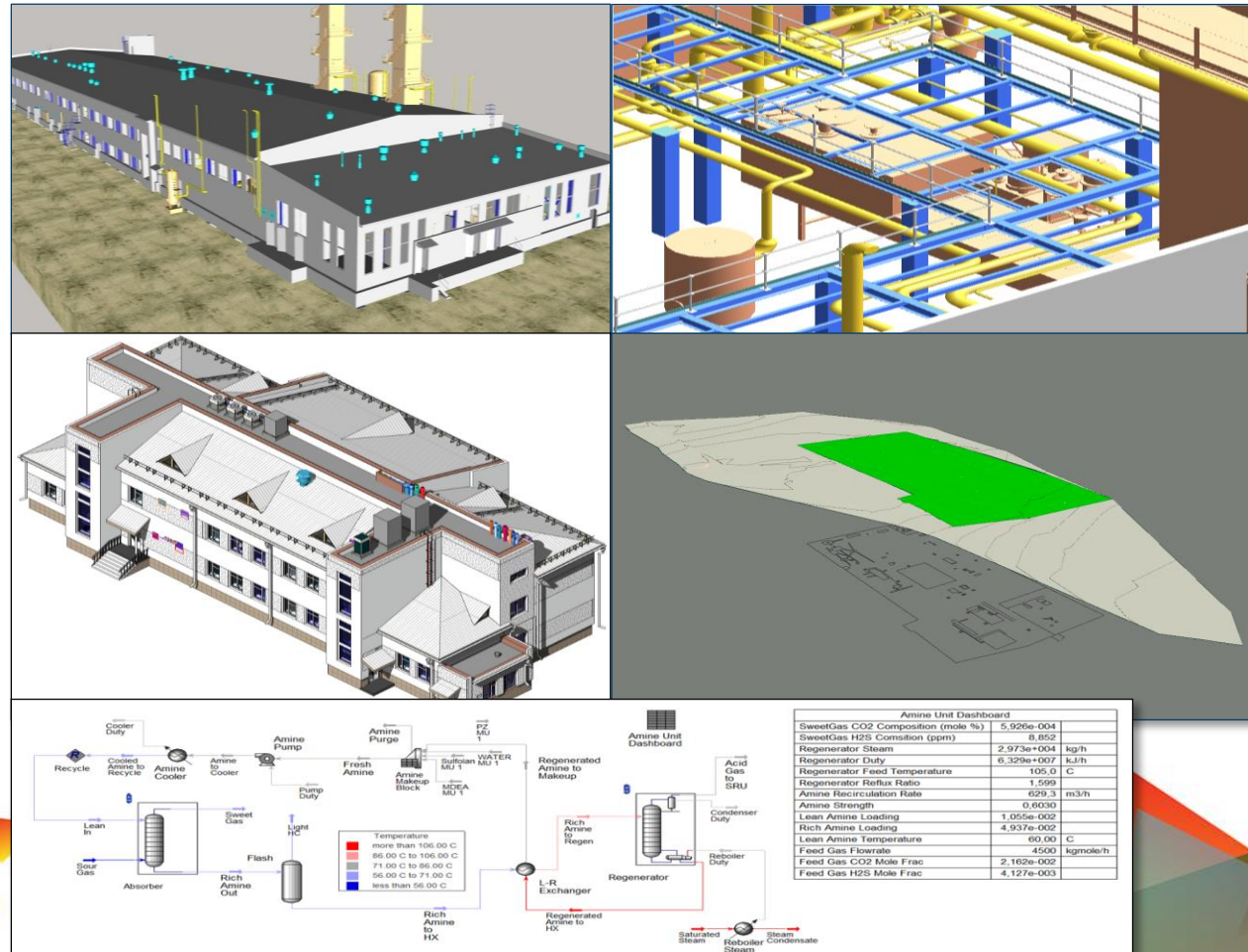
2014 г.

**Autodesk Civil 3D** – система 3D-моделирования для топогеодезических работ, генплана.

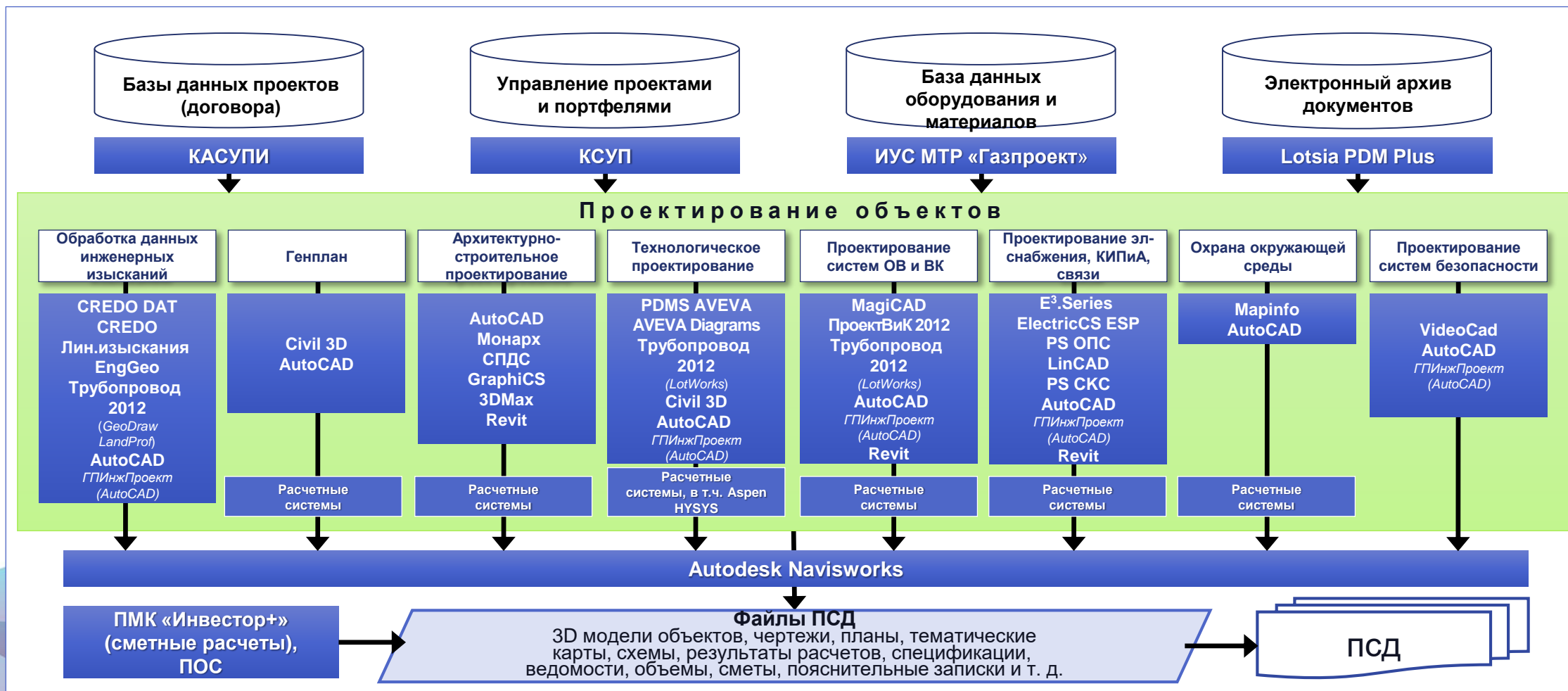
2010 г.

**Aspen HYSYS** – моделирование основных технологических процессов в области добычи и переработки углеводородов и нефтехимии

2017 г.

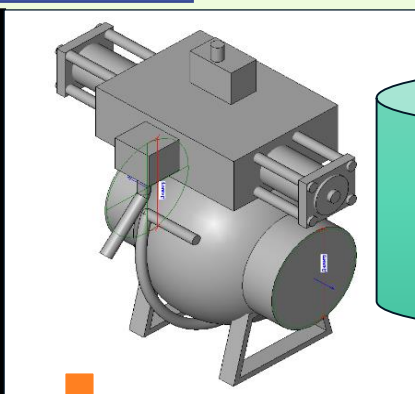


# Состав фонда программного обеспечения



# Хранение 3D моделей

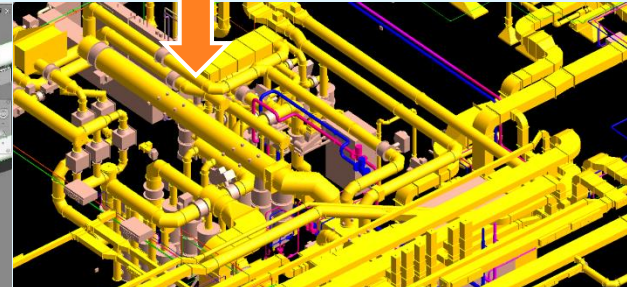
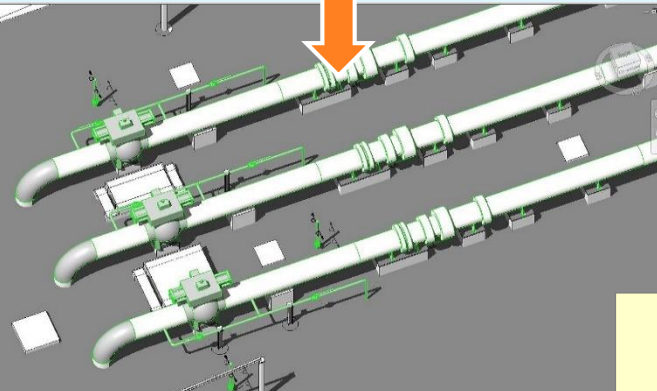
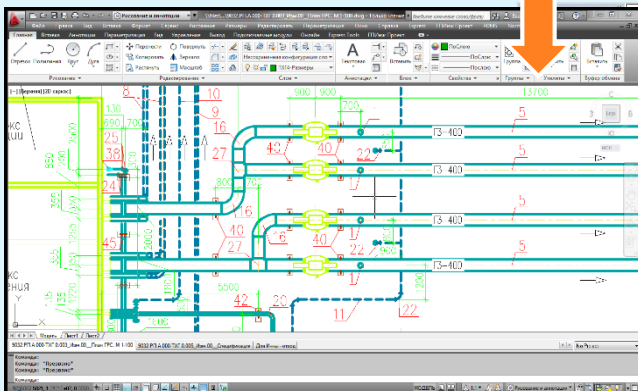
## Единая БД ПО



БД оборудования,  
изделий и  
материалов

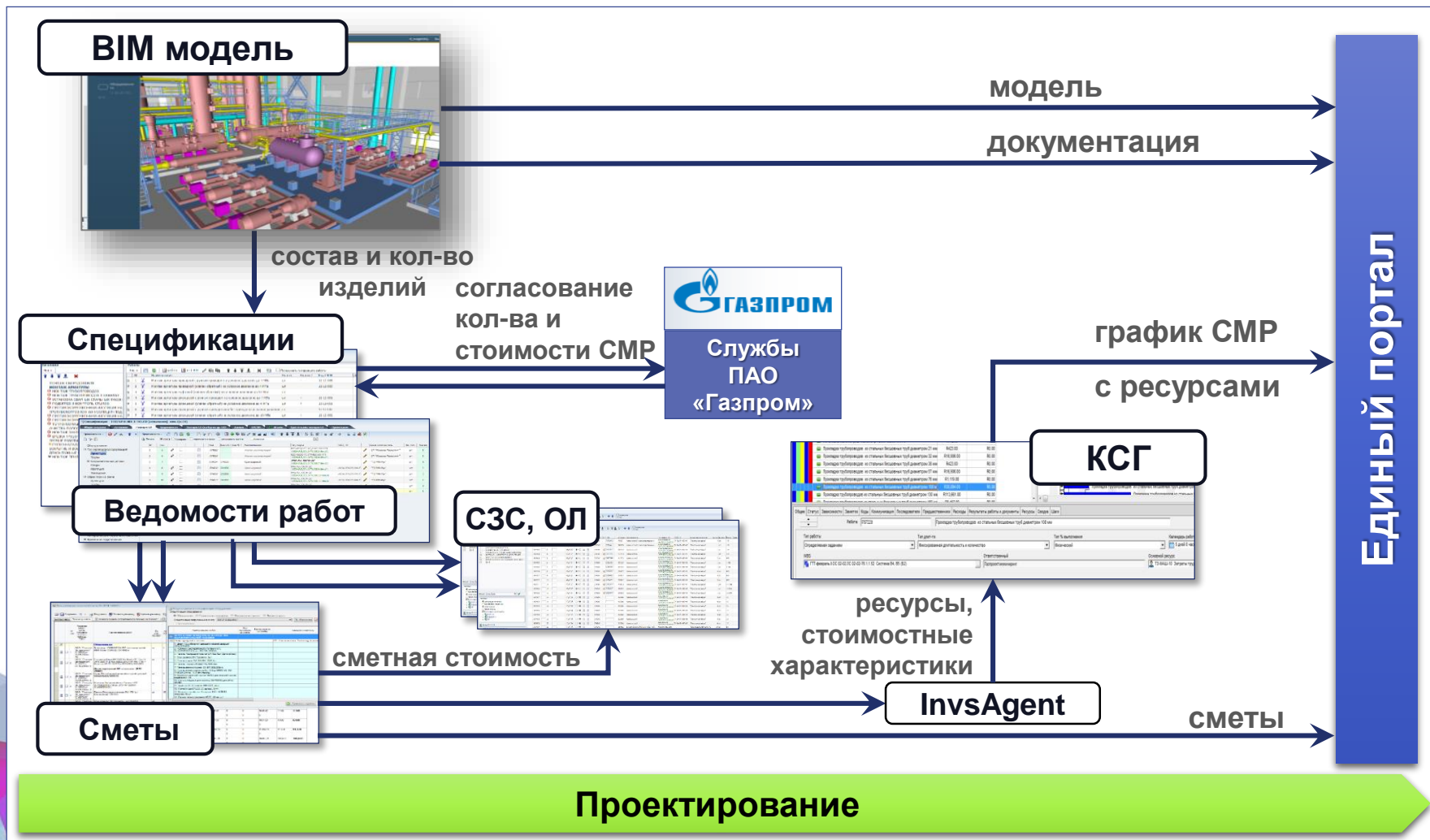
Паспорт продукции	
Код ПТИнк:	197290
Изделие изготавливается по:	Опроному
Листу:	
Наименование продукции:	Осушитель скатого воздуха нагреваемый
Марка, модель, у/о:	ОВН
Стандарт:	ТУ 3614-171-00217298-2005
Ед.изм.	шт
Масса, кг:	
Ориентировочная масса, кг:	
Признак перспективности:	Серийное изготовление
Интеграция с САПР:	
Назначение:	для глубокой осушки и очистки скатого воздуха
Основные ТХ:	Объемная производительность ГОСТ 2939-63: до 160 м <sup>3</sup> /мин Среда рабочая <b>воздух скатый</b> Точка росы осушенного воздуха: от -65 до -40 оС Класс загрязненности осушенного воздуха 9 Категория размещения 3,1 по ГОСТ 15150-69 параметры электродвигателя:Напряжение : 380 В параметры электродвигателя:Частота : 50 Гц

## САПР

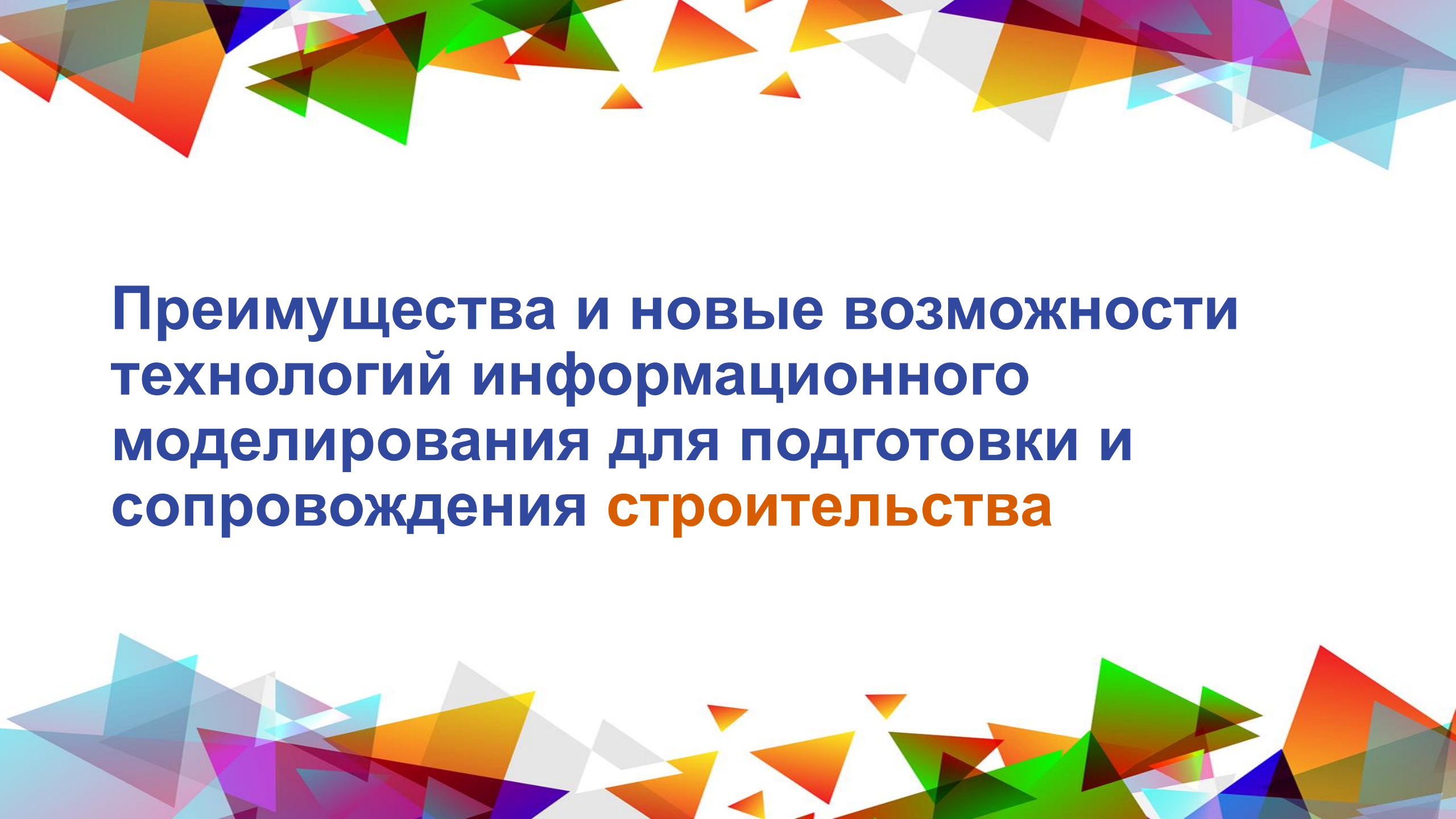


Информационные 2D/3D модели  
проектируемого объекта

# Единое информационное пространство проектирования







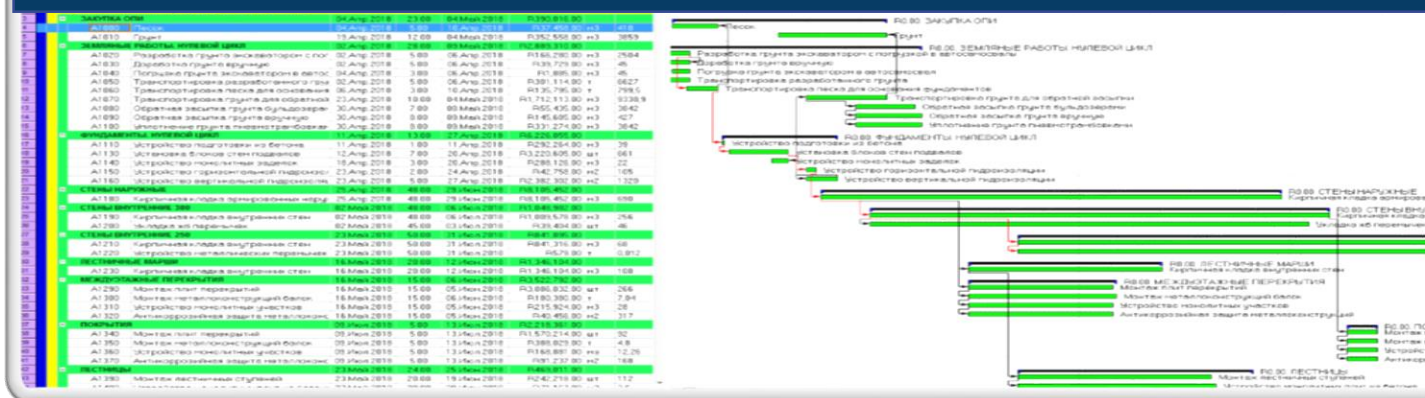
**Преимущества и новые возможности  
технологий информационного  
моделирования для подготовки и  
сопровождения **строительства****

# Основа управления – календарно-сетевое планирование

График 1-го уровня, верхнеуровневая информация



График n-го уровня



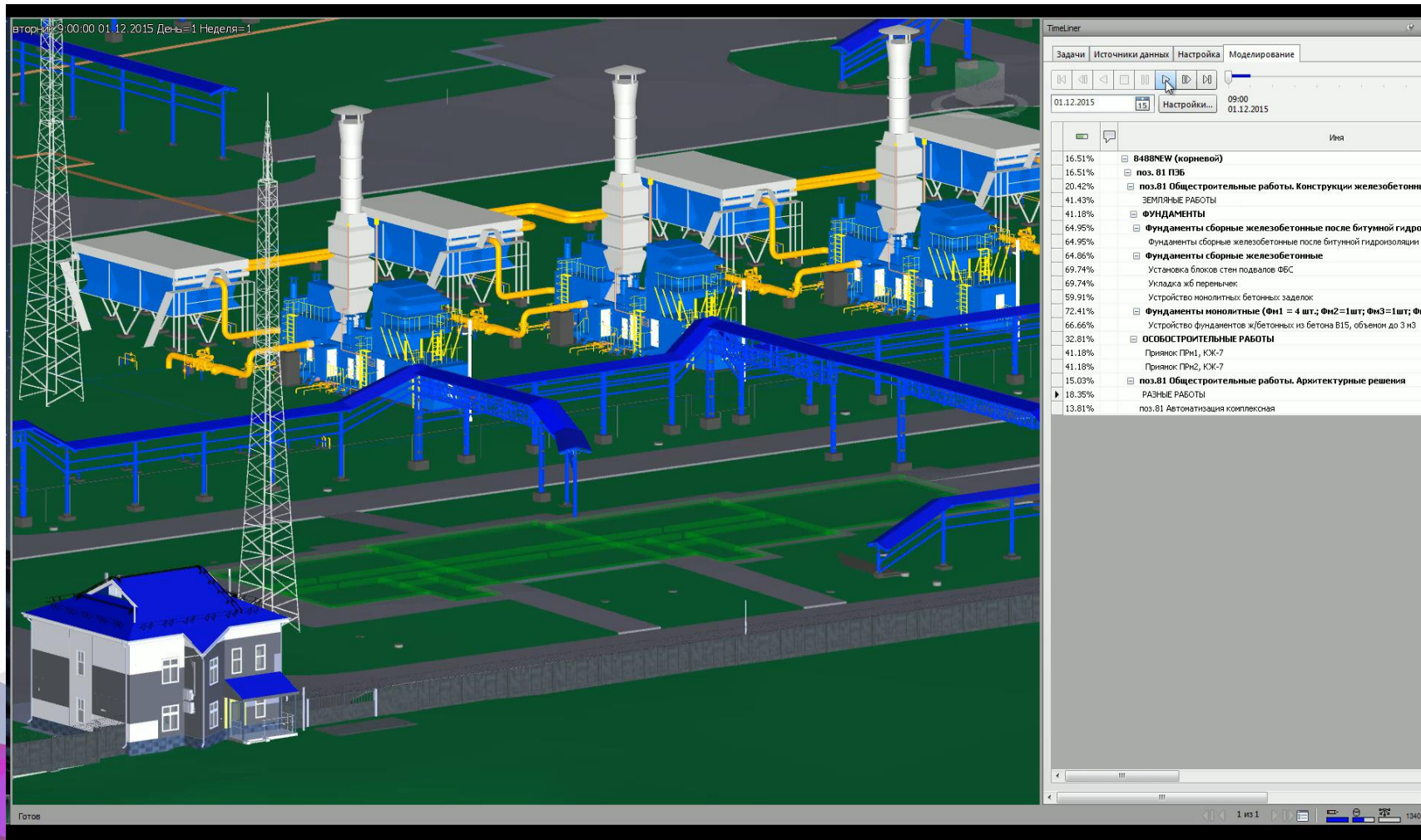
недельные/  
недельно-суточные задания

сбор факта,  
актуализация графика



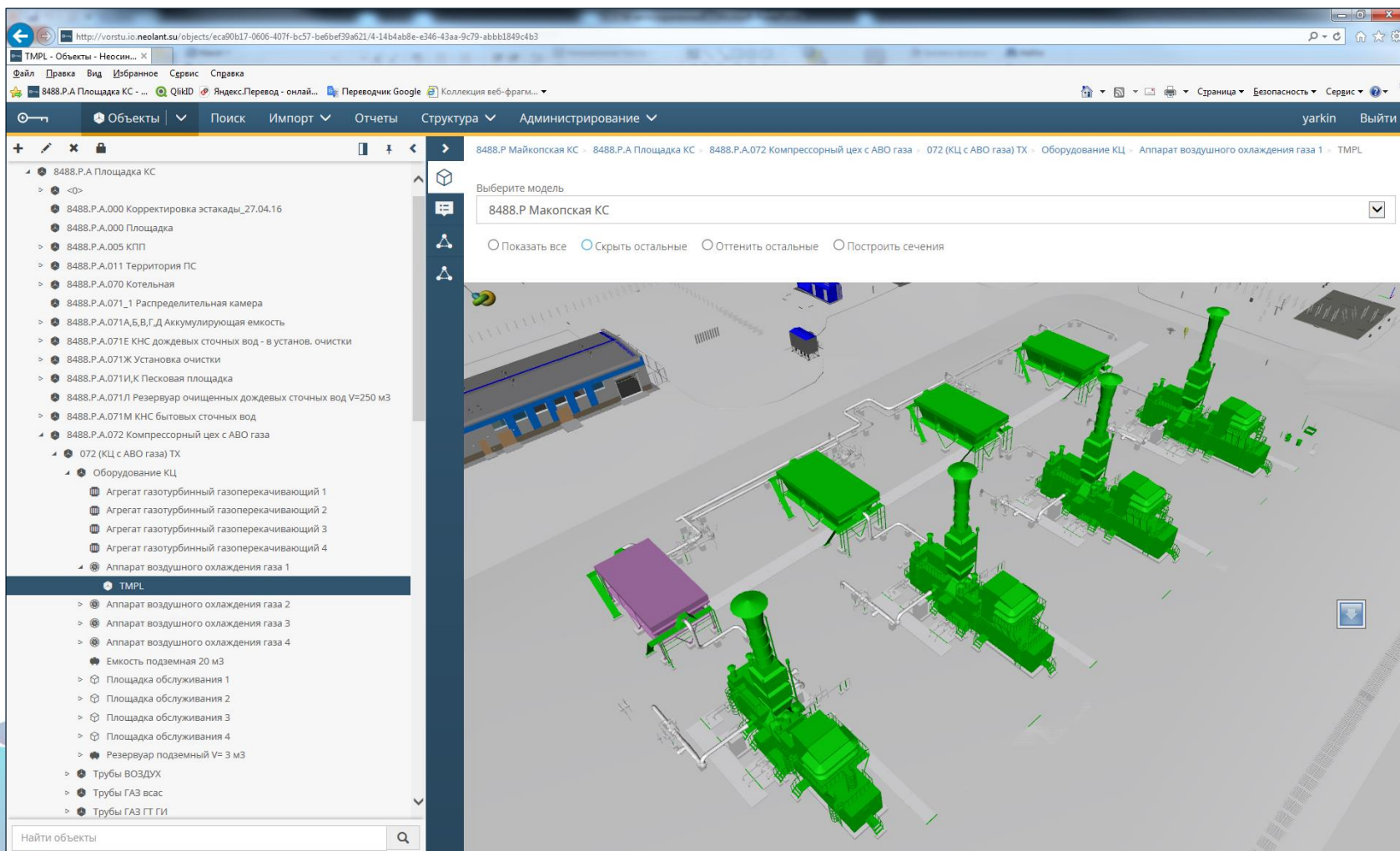


# Моделирование процесса строительства





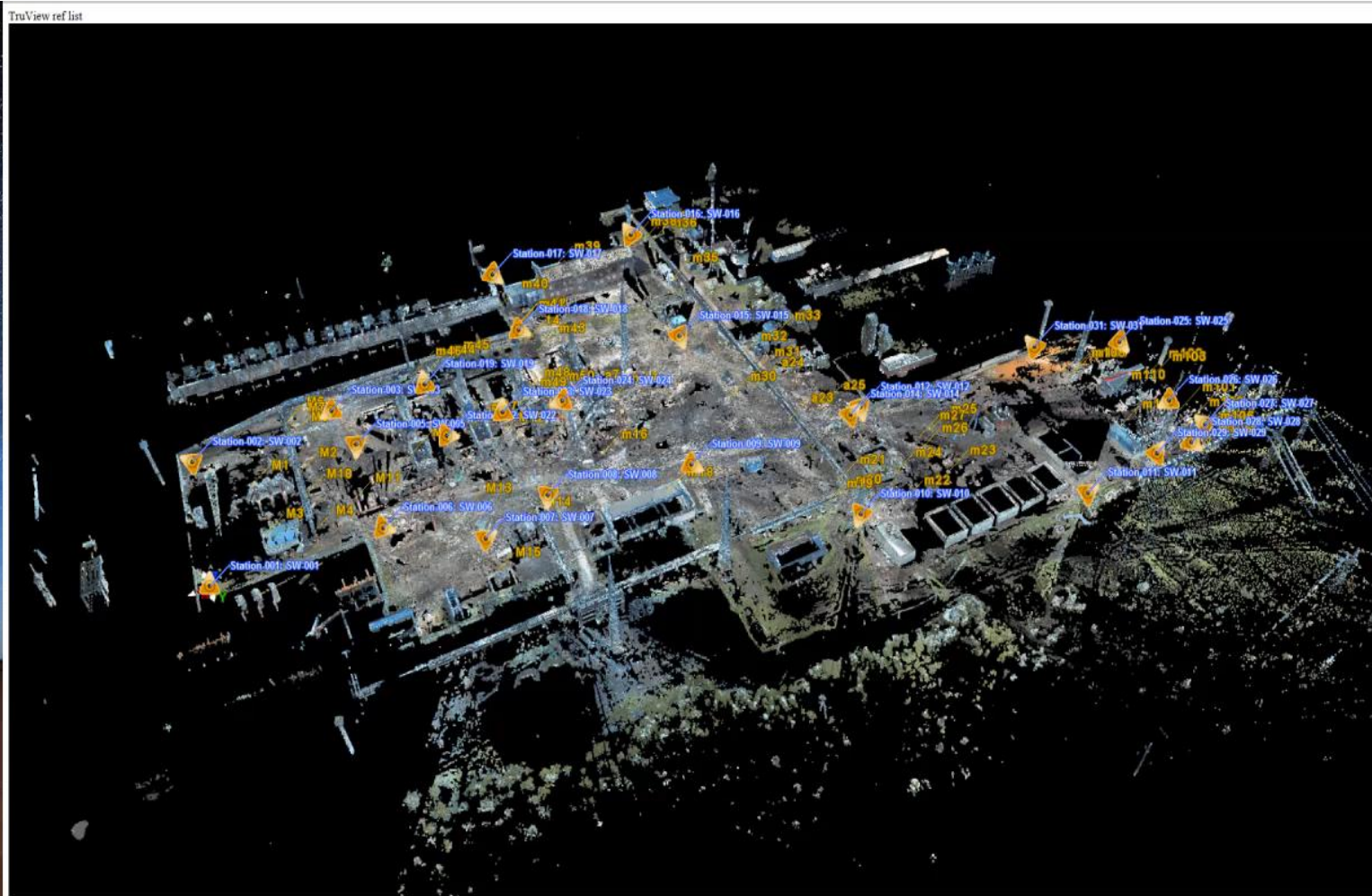
# Единый портал информационной модели



Содержит:

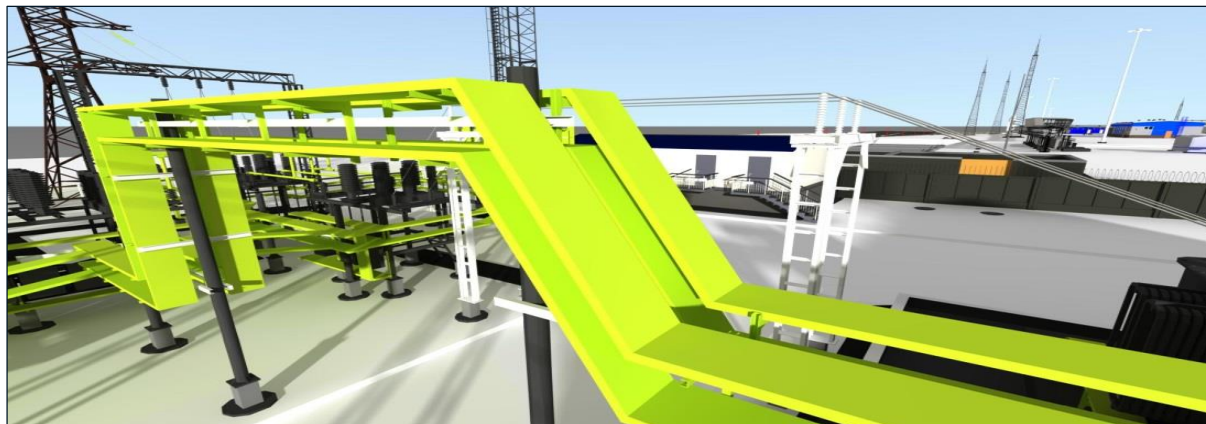
- ✓ Информационную 3D модель объекта и параметры её элементов
- ✓ График СМР – 4D модель объекта
- ✓ Архив проектной документации
- ✓ Журнал авторского надзора
- ✓ Сферические панорамы объекта

# Применение технологий лазерного сканирования



- ✓ **Контроль выполнения** строительно-монтажных работ *(в т.ч. и по физическим объёмам)*
- ✓ **Определение соответствия** строительной продукции проектным решениям
- ✓ **Создание виртуальной геометрической 3D-модели** строящегося объекта на дату *(с доступом к ней всем участникам процесса)*
- ✓ **Создание модели «как построено»**

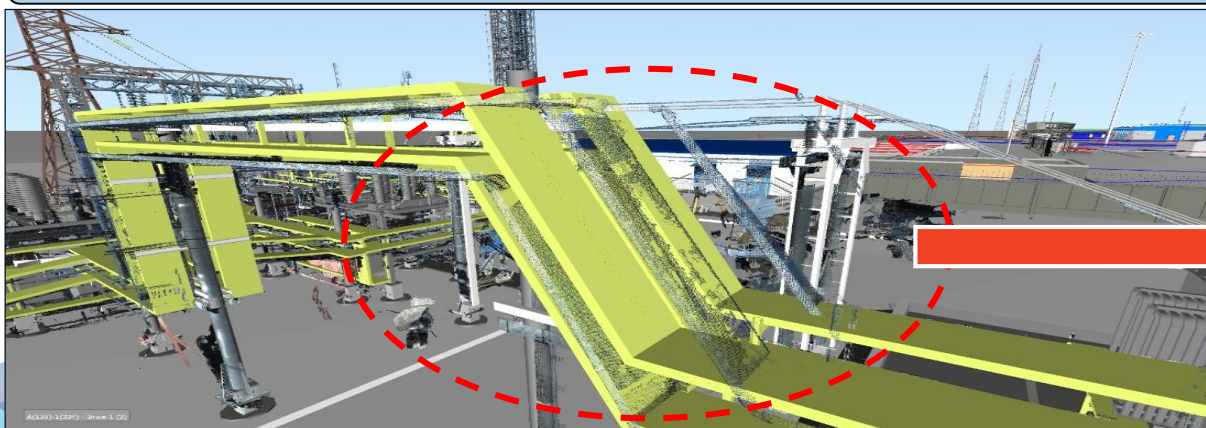
# Пример несоответствия стройки и проектных решений



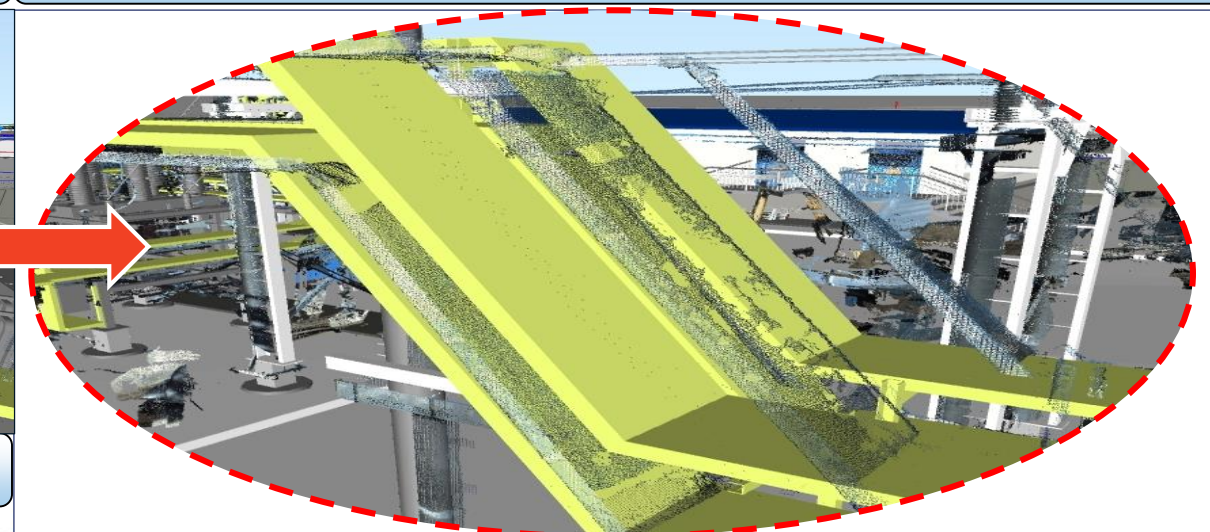
Проектная 3D модель



Лазерное сканирования участка стройки – облако точек



Совмещение 3D-модели и облака точек





# Отчёт по авторскому надзору на основе ИМ

<p>Поз. 72. Компрессорный пех с АВО газа. Проектная 3D модель</p> <p>25.09.2017</p> 	<p>Поз. 72. Компрессорный пех с АВО газа, ГПА № 1. Выполнено оборудования, комплектующих и изделий, наращиванию безгрузочной части. Выполнение с начала строительства 63,2%</p> 		<p>Планируемый срок ввода объекта в эксплуатацию - июль 2018г.</p>																						
<p>Поз. 72. Компрессорный пех с АВО газа. Проектная 3D модель</p> <p>25.09.2017</p> 	<p>Поз. 72. Компрессорный пех с АВО газа. Выполняются работы, комплектующих и изделий, наращиванию бетонных лотной части. Выполнение с начала строительства 63,2%</p> 		<p>Общая строительная готовность – 39,4%(+0,3%).</p>	<p>Среднее отставание от утвержденного графика 12 дн.</p>																					
<p>Объем капитальных вложений по ССР, 6267,89 млн.руб. в ценах 2016 года</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>СМР по утв. ССР млн. руб.</th> <th>Конкурс на СМР млн. руб.</th> <th>Соотношение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2114,366</td> <td>2389,052</td> <td>12%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Фактический объем вып. работ, млн.руб. 4 469,22*</p> <p>Лимит на 2017 год, млн. руб.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Выделено</th> <th>Освоено</th> <th>Соотношение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 002,91</td> <td>44,1</td> <td>5,7%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Лимит на 2018 год</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Выделено</th> <th>Освоено</th> <th>Соотношение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 484,17</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>			СМР по утв. ССР млн. руб.	Конкурс на СМР млн. руб.	Соотношение	2114,366	2389,052	12%	Выделено	Освоено	Соотношение	1 002,91	44,1	5,7%	Выделено	Освоено	Соотношение	1 484,17	0	0%	<p><b>МР Заказчика</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Оборудование – 99,7%</td> <td>2304шт. / 2298шт.</td> </tr> <tr> <td>Материалы – 82,2%</td> <td>1982,11тн. / 1628,07тн.</td> </tr> </tbody> </table>	Оборудование – 99,7%	2304шт. / 2298шт.	Материалы – 82,2%	1982,11тн. / 1628,07тн.
СМР по утв. ССР млн. руб.	Конкурс на СМР млн. руб.		Соотношение																						
2114,366	2389,052	12%																							
Выделено	Освоено	Соотношение																							
1 002,91	44,1	5,7%																							
Выделено	Освоено	Соотношение																							
1 484,17	0	0%																							
Оборудование – 99,7%	2304шт. / 2298шт.																								
Материалы – 82,2%	1982,11тн. / 1628,07тн.																								
<p><b>МР Подрядчика</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Оборудование – 93,7%</td> <td>5465шт. / 5126шт.</td> </tr> <tr> <td>Материалы – 79,8%</td> <td>278,3км. / 222км.</td> </tr> </tbody> </table>		Оборудование – 93,7%	5465шт. / 5126шт.	Материалы – 79,8%	278,3км. / 222км.	<p><b>Все системы подлежащие ПНР - 98</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>В холостую</th> <th>Под нагрузкой</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>План</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Факт</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		В холостую	Под нагрузкой	План	0	0	Факт	0	0										
Оборудование – 93,7%	5465шт. / 5126шт.																								
Материалы – 79,8%	278,3км. / 222км.																								
	В холостую	Под нагрузкой																							
План	0	0																							
Факт	0	0																							
<p><b>Авторский надзор</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Записи в журнале</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Вх. письма</td> <td>5</td> <td>3+, 2-</td> </tr> <tr> <td>Предписания комплексной проверки объекта</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Записи в журнале	-	-	Вх. письма	5	3+, 2-	Предписания комплексной проверки объекта	0	-	<p>ПНР не ведется, срок выполнения по графику: с 01.07.2017 по 30.04.2018. Приведено согласно календарно-сетевому графику реализации инвестиционного проекта вх.17322е от 28.12.2016.</p>														
Записи в журнале	-	-																							
Вх. письма	5	3+, 2-																							
Предписания комплексной проверки объекта	0	-																							
<p>Условные обозначения: <span style="color: green;">■</span> - строящиеся объекты в соответствии с графиком; <span style="color: yellow;">■</span> - строящиеся объекты с отставанием от графика.</p>																									

# Проект регламента информационного взаимодействия

Устанавливает:

- ✓ Состав и формат обмена данными
- ✓ Периодичность представления информации
- ✓ Ответственность сторон
- ✓ Отчётные выходные формы

Утверждаю

[Подпись]

[Подпись]

[Подпись]

[Подпись]

Регламент информационного взаимодействия: состав, формата и периодичности предоставления данных для организации процесса сопровождения строительно-монтажных работ Реконструкции Майкопской КС на основе информационной 3D-модели

Участники процесса:

1. ООО "Газпром центральонг", далее - Заказчик.
2. ДООАО "Газпромконтрактор", далее - Проектировщик.

Цели:

1. Предоставление Заказчику информационной 4D-модели Майкопской КС с визуализацией текущего состояния строительства, формируемой на основе графика СМР и данных о фактическом ходе выполнения работ.
2. Использование 4D-модели на стройке и в офисах участников проекта для визуализации, оперативного доступа к требуемым данным проекта.

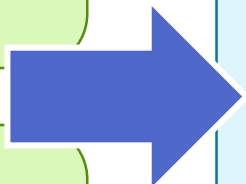
Процессы Заказчика и Проектировщика:

Процессы Заказчика	Процессы Проектировщика
<p>Заказчик:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- передаёт существующий график (3-4 уровня) строительства в электронном виде Проектировщику;</li><li>- ежедневно представляет фактические данные о состоянии СМР в адрес Проектировщика по позиции представленного графика в формате MS Excel;</li></ul>	<p>Проектировщик:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- связывает представленный Заказчиком график с 3D моделью;</li><li>- представляет в адрес Заказчика шаблон формы для ежедневного заполнения в формате MS Excel;</li><li>- ежедневно получает данные от Заказчика о фактическом исполнении работ;</li><li>- загружает данные о фактическом исполнении работ и выполняет визуализацию текущего состояния строительства на основе 3D;</li></ul>

## Основные эффекты от применения технологий ИМ на стройке

Повышение прозрачности процесса и достоверности фактических данных

Сокращение затрат, сроков реализации проектов (за счёт значительного повышения качества всех этапов)



**Минимизация рисков по выходу проектов из плановых показателей по бюджету и срокам**



# Информационное моделирование на этапе **эксплуатации**

## Задачи ИМ на этапе эксплуатации объекта

- ✓ **Централизованный архив хранения всей информации об объекте**
- ✓ **Планирование и проведение капитальных ремонтов и реконструкций (повышение качества, оптимизация стоимости)**
- ✓ **ИУС Эксплуатации на базе ИМ: управление событиями и заявками на объекте, проведение осмотров оборудования с RFID-метками**
- ✓ **Виртуальные тренажёры, проведение инструктажей и обучения на информационной модели, отработка плановой ликвидации на модели: безопасная эксплуатация объекта**



**Спасибо за внимание!**