



**НГТУ
НЭТИ**



Программа подготовки управленческих кадров
для организаций народного хозяйства
Российской Федерации

Выпускная аттестационная работа

**Тема: «Оптимизация процессов разработки
цифровых информационных моделей
объектов капитального строительства»**

Группа: МТ-22

Слушатель:

Буров Илья Олегович

технический директор ООО «Инженерный Центр ГИПАР»

Руководитель:

Кислицына Ольга Анатольевна,

доцент кафедры Менеджмента, к.э.н.



ООО «Инженерный Центр ГИПАР»

 **ВЕКТОР**



**НИЖНЕКАМСК
НЕФТЕХИМ**

 **УРАЛХИМ**

 **ЕВРОХИМ**



ИРКУТСКЭНЕРГО
ЭНЕРГОУГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ



ОТЭК
Объединенная
теплоэнергетическая
компания



ИНТЕР РАО
ТГК-11

 **КОЛМАР**
УГЛЕДОБЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ

 **РЕСУРС**
ММК-УГОЛЬ

2013 - 2021

**ЦЕЛЬ – УСКОРИТЬ
РАЗРАБОТКУ ПРОДУКТА
(НЕ ПОТЕРЯВ КОНТРОЛЬ)**

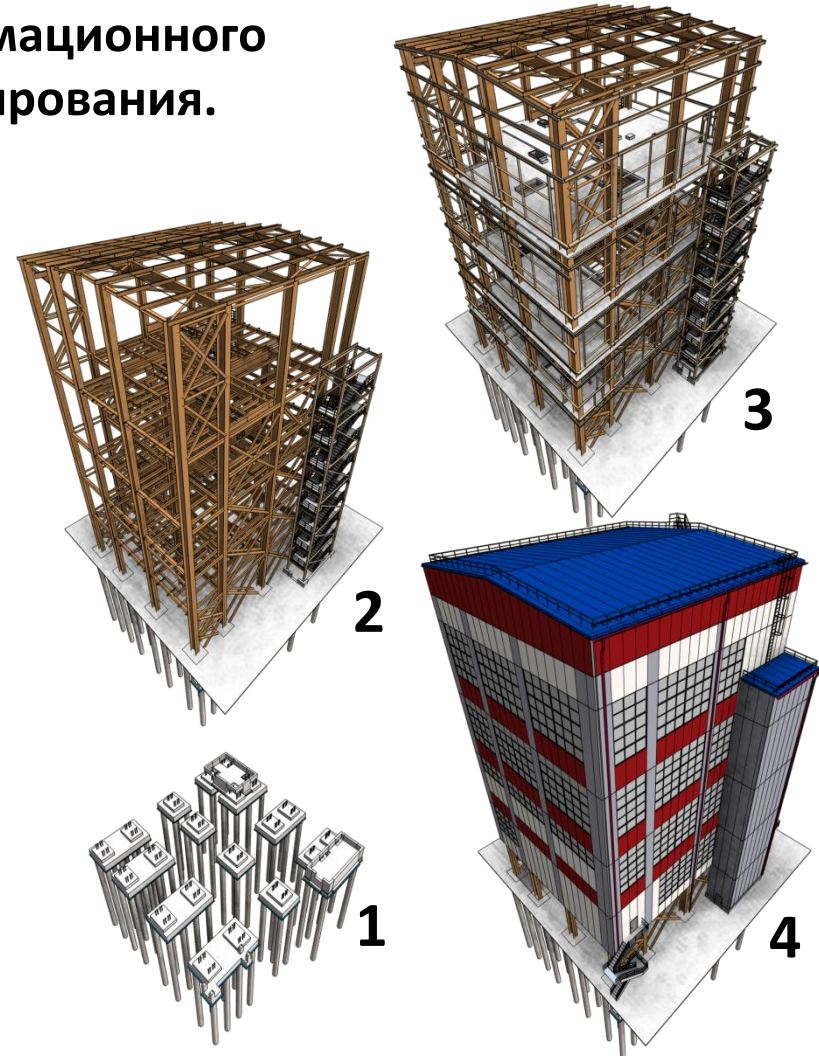


Мы занимаемся реконструкцией и проектированием **опасных производственных объектов** с применением современных технологий информационного моделирования.

Облако точек



Лазерный сканер



Информационная модель



«БИОСФЕРА» — многоступенчатая система
очистки сточных вод, на действующих
механических очистных сооружениях МНПЗ.

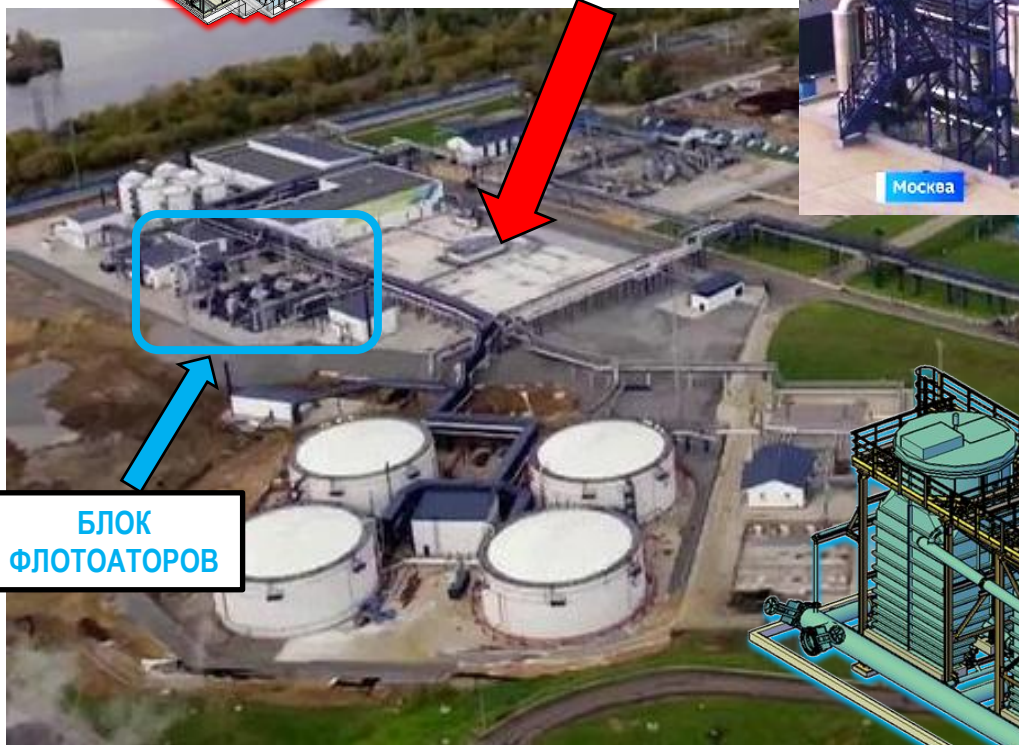


ББО (азротенки)



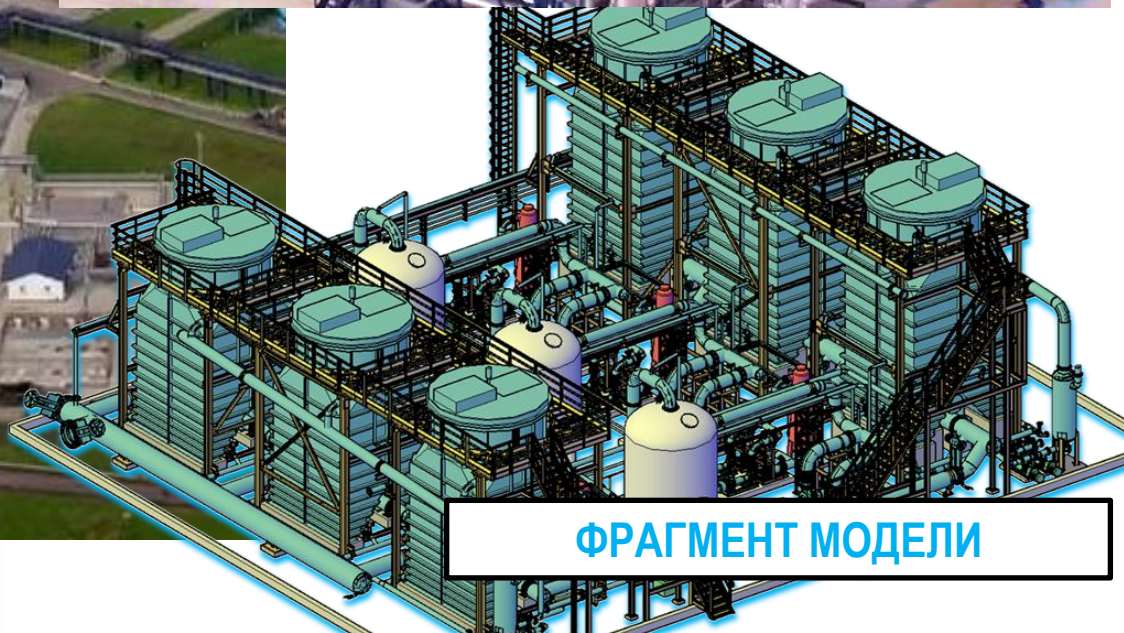
БЛОК ФЛОТОАТОРОВ

Москва



**БЛОК
ФЛОТОАТОРОВ**

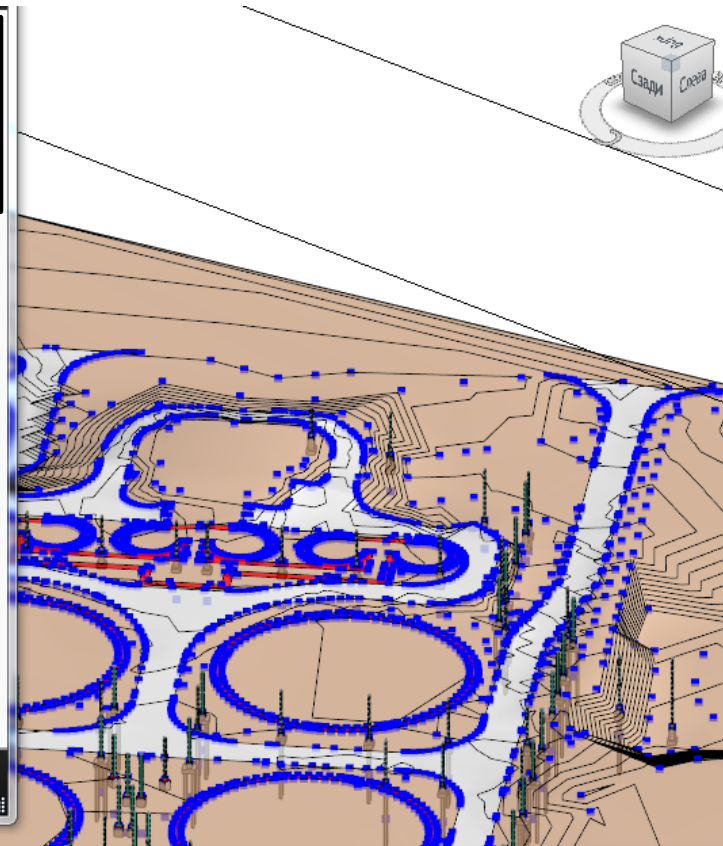
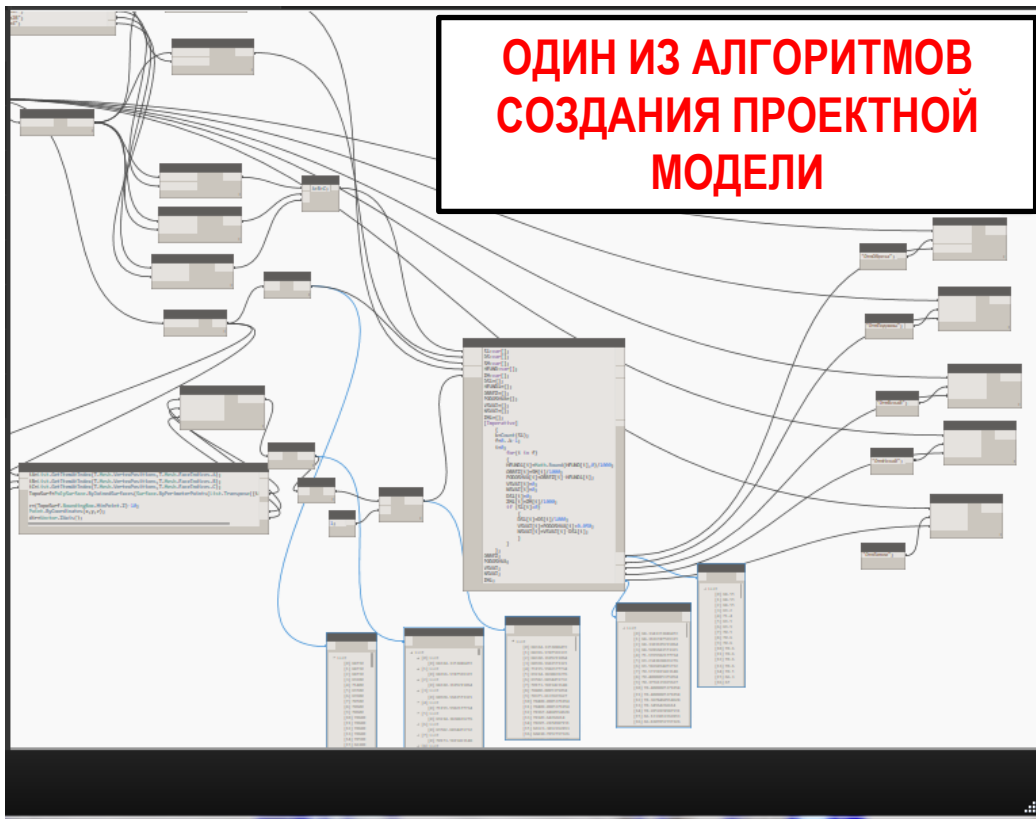
МНПЗ «БИОСФЕРА»



ФРАГМЕНТ МОДЕЛИ

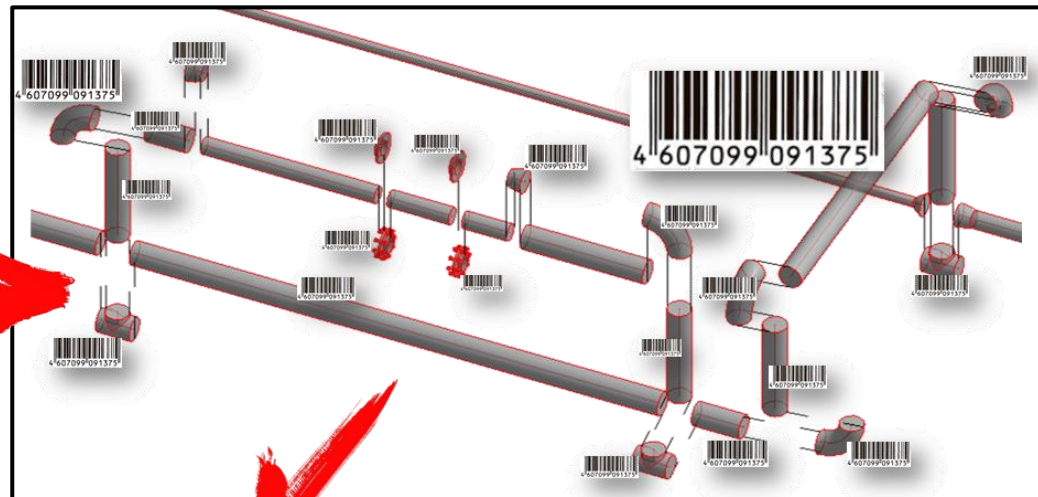
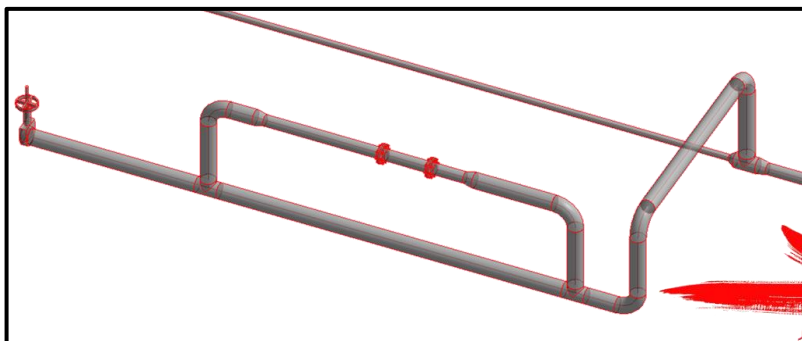
Наша технология проектирования – BIM (Building Information Modeling)

**ОДИН ИЗ АЛГОРИТМОВ
СОЗДАНИЯ ПРОЕКТНОЙ
МОДЕЛИ**

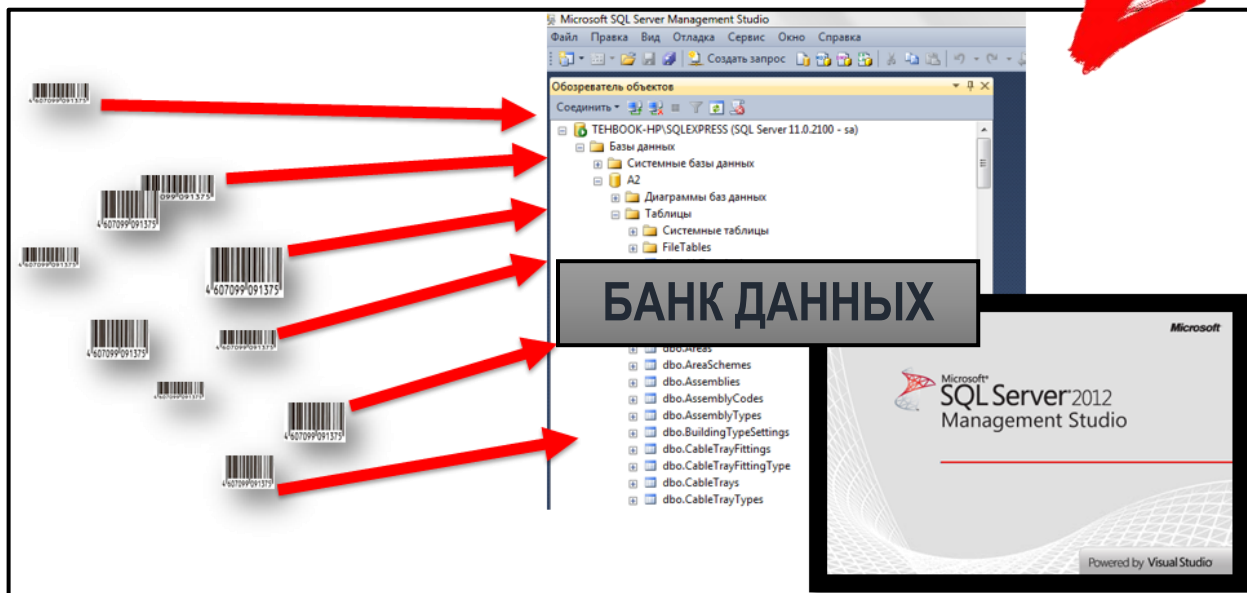


**Информационная модель площадки
строительства
биологических очистных сооружений
ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Чем крупнее и ответственнее
объект строительства,
тем лучше нужно готовиться к нему**

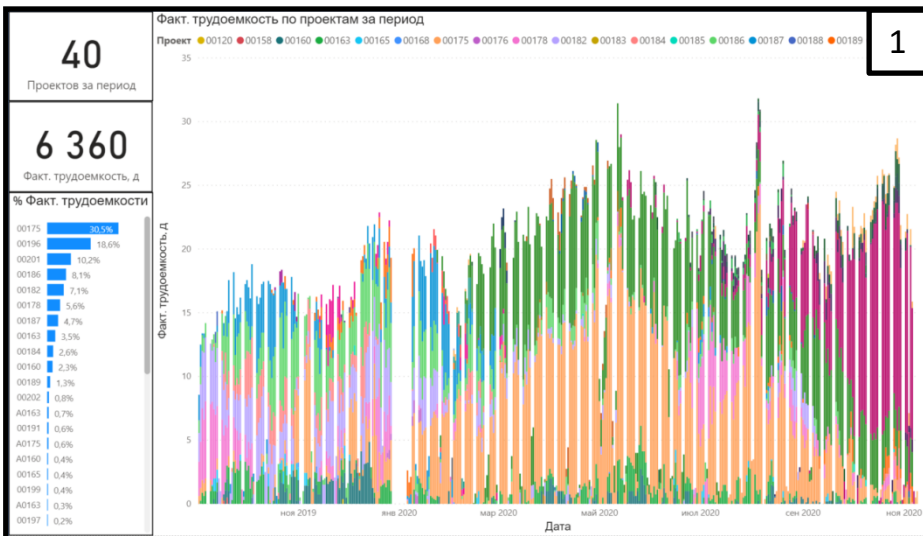


**Каждый элемент проекта –
объект информационной модели!**



**Как в БАНКЕ –
отсортировано и посчитано.**

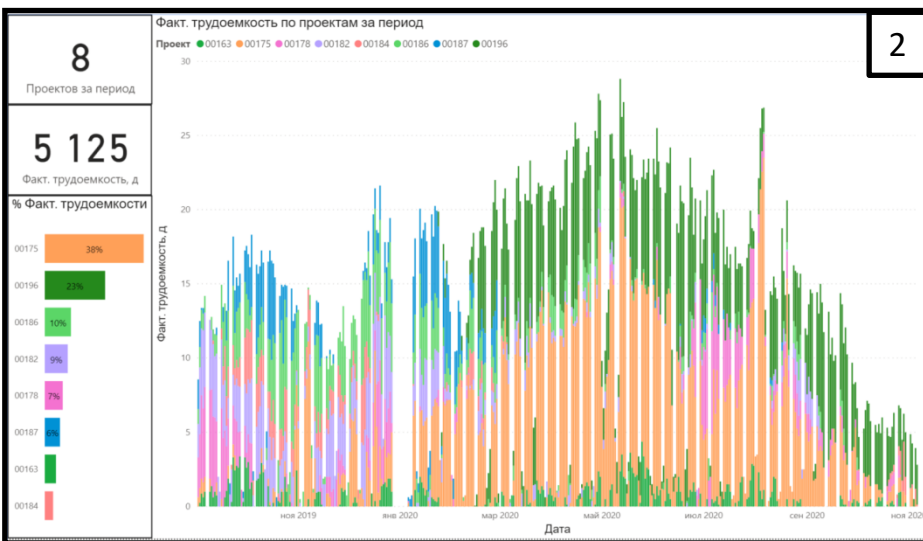
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ



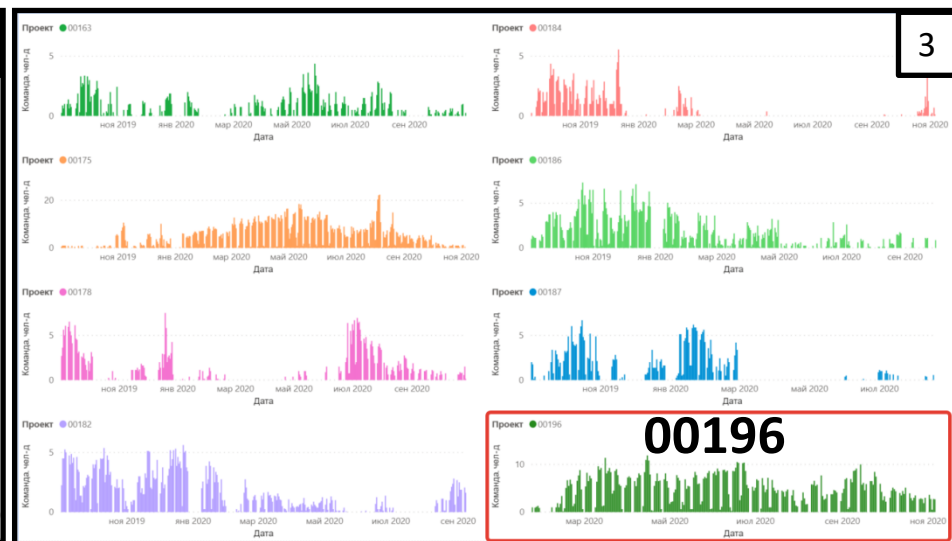
Все проекты за период [50 880 ч.]



Сравнение затрат времени работы инженеров по проектам, ч.



Наиболее крупные [41 000 ч.]

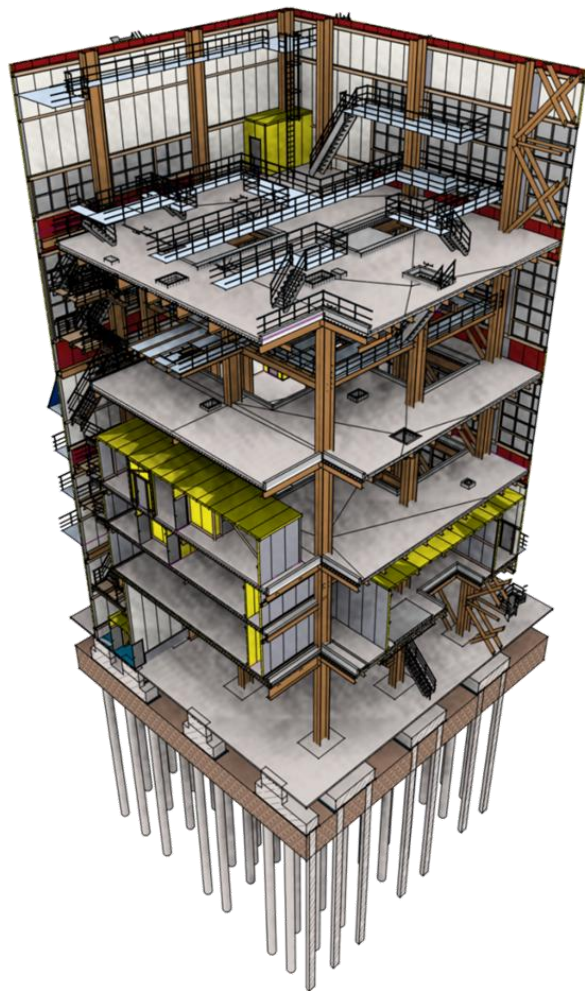


Факт. график интенсивности труда по наиболее крупным проектам

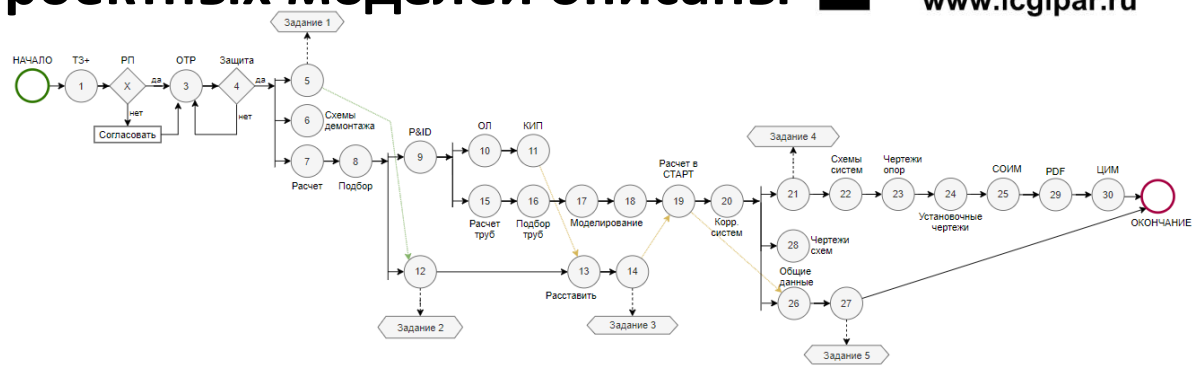
«СЕРДЦЕБИЕНИЕ» ПРОЕКТА



**Интенсивность труда
(ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ БЮДЖЕТА ПРОЕКТА)**

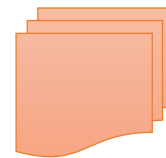


1. Процессы разработки проектных моделей описаны



2. Пооперационные чек-листы составлены

На разработку документации и ЦИМ



На проверку документации и ЦИМ



3. Специалисты обучены и аттестованы

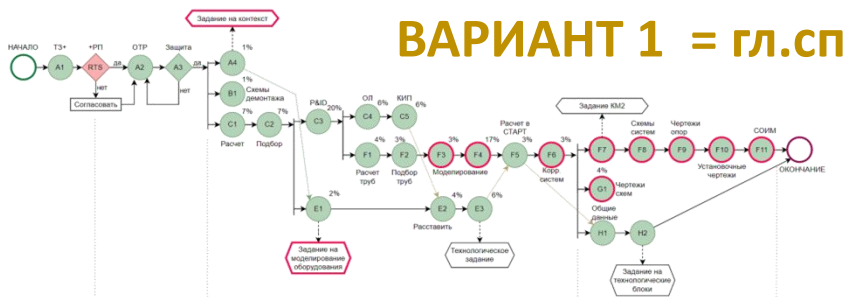
По промышленной безопасности
Технологиям наземного лазерного сканирования
Информационному моделированию



Оптимизация затрат при разработке одного из разделов документации

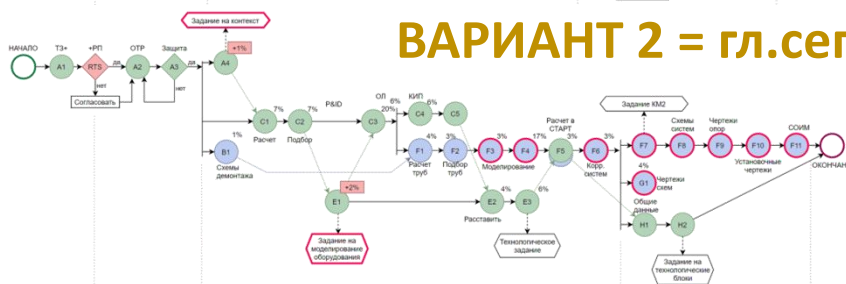
- A – Главный специалист
- B – инженер 1 категории
- C – инженер 3 категории

ВАРИАНТ 1 = гл.спец



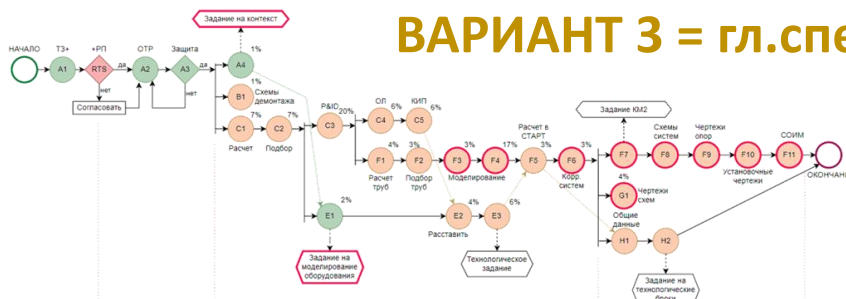
- A = 100 %
- B = 0 %
- C = 0 %

ВАРИАНТ 2 = гл.спец + 3к



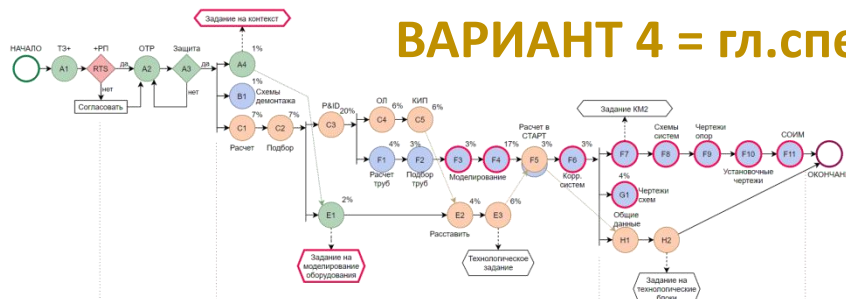
- A = 70 %
- B = 0 %
- C = 30 %

ВАРИАНТ 3 = гл.спец + 1к



- A = 20 %
- B = 80 %
- C = 0 %

ВАРИАНТ 4 = гл.спец + 1к + 3к



- A = 20 %
- B = 50 %
- C = 30 %

Полные переменные затраты:

$$TVC_{j} = f(\Delta t_{j}) = K_{a} * A_{j} + K_{b} * B_{j} + K_{c} * C_{j}$$

K_a, K_b, K_c – ср. стоимость часа специалистов разной квалификации
 A, B, C – прогнозные время работы специалистов разной квалификации

Если 1 % = 1 день

$TVC_{1B} / TVC_{4B} = [1,43]$
 $TVC_{2B} / TVC_{4B} = [1,20]$
 $TVC_{3B} / TVC_{4B} = [1,10]$
 $TVC_{4B} / TVC_{4B} = [1,00]$

+ PERT:

[повышение надежности] ОЦЕНКА ТРУДОЕМКОСТИ ОПЕРАЦИЙ

РАСЧЕТНАЯ МЕТОДИКА

Для завершения задачи с вероятностью **95%**:

$$\text{Трудоемкость} = M + 2 \cdot \sigma$$

Задача с вероятностью 50% будет завершена в ожидаемое время

$$M = (a + 4 \cdot m + b) / 6$$

a – минимально возможное время;

b – максимально возможное;

m – нормальное время;

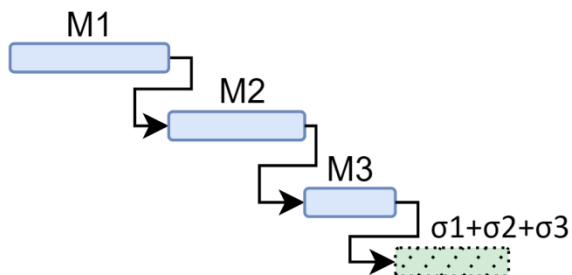
σ - среднеквадратическое отклонение

$$2 \cdot \sigma = (b - a) / 3$$

СТАНДАРТНАЯ ЗАДАЧА

+ SSPM:

РАСЧЕТ и ГРАМОТНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ БУФЕРА



НЕСТАНДАРТНАЯ ЗАДАЧА

Шаг 1 – представить, что задача стандартная и сделать прогноз:
a, m, b → M + 2 * σ

Шаг 2 – использовать коэффициент запаса (надежности) = K

Исходя из опыта K = 2...5 (примем K = 4)

Для завершения задачи с вероятностью 95%:

$$\text{Трудоемкость} = K \cdot (M + 2 \cdot \sigma)$$

ОЦЕНКА СРОКОВ ПО МЕТОДУ PERT

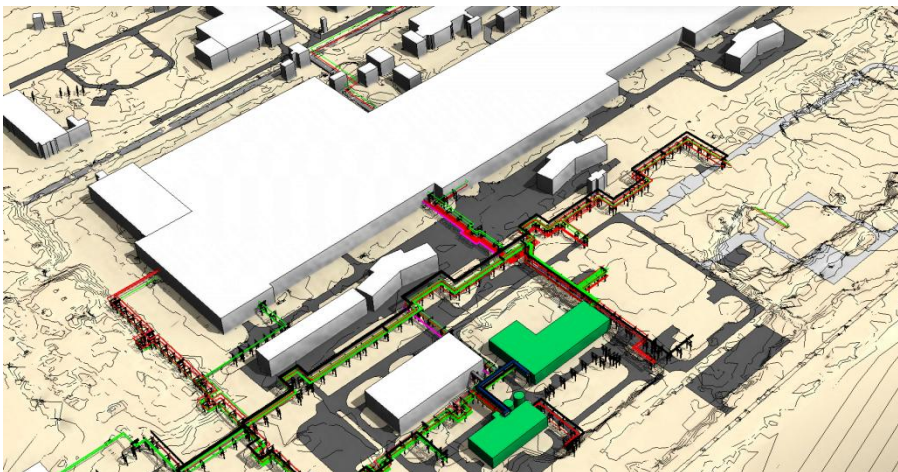
Оценка времени работ одним исполнителем, дни			Таблица трудоемкостей по работам		Расчетные значения		
a,i	m,i	b,i	Наименование работ	Общая трудоемкость, дни	[АГРЕССИВНЫЕ СРОКИ, дни] Мат. ожидние M,i	Буфер (PERT), дни (отклонение 2*сигма),i	*Оценка буфера, %
0,6	1	3	A1 - Анализ исходных данных	2,1	1,27	0,80	63%
0,5	1	2	A4 - Задание на моделирование (строительной части и существующих систем по облаку точек и прочим материалам)	1,6	1,08	0,50	46%
0,9	1	1,5	B1 - Разработка схем демонтажа	1,3	1,07	0,20	19%
4,2	7	8,4	C1 - Расчёты оборудования	8,2	6,77	1,40	21%
6	7	9	C2 - Подбор оборудования, Опросные листы	8,2	7,17	1,00	14%
15	20	25	C3 - Моделирование технологической схемы	23,0	20,00	3,33	17%
1,5	2	2,5	E1 - Задание на моделирование оборудования	2,3	2,00	0,33	17%
3	4	6	E2 - Расставить оборудование	5,2	4,17	1,00	24%

+ SCRUM:

ПРАКТИЧНОЕ РЕШЕНИЕ

Шаг 3 – (K = 4 – это всегда много), 1 раз в неделю следует пересчитать срок исходя из текущей скорости исполнения.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Год ● 2013 ● 2014 ● 2015 ● 2016 ● 2017 ● 2018 ● 2019 ● 2020

