

Оперативное планирование горных работ с помощью цифрового двойника



2022
РОССИЯ

6 октября 2022 года,
Москва, Россия

Малыханов Андрей Анатольевич,
Амальгама



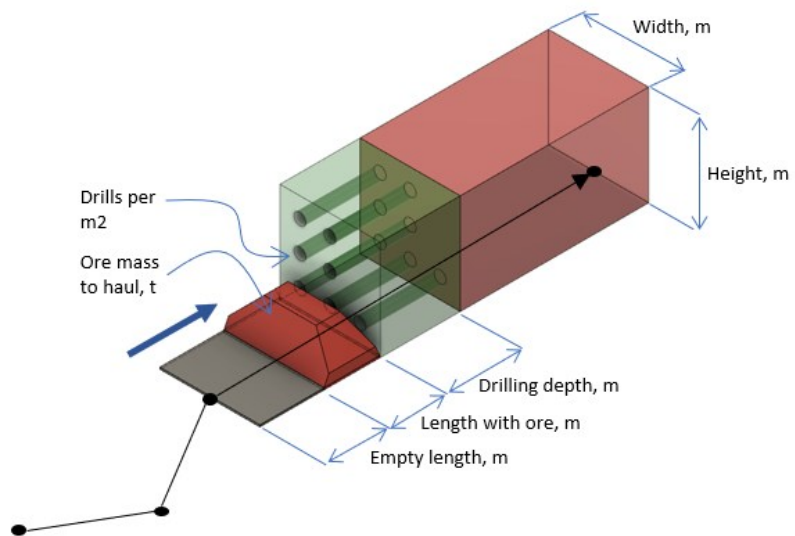


DOMINE TWIN

Примеры способов отработки блоков открытого рудника

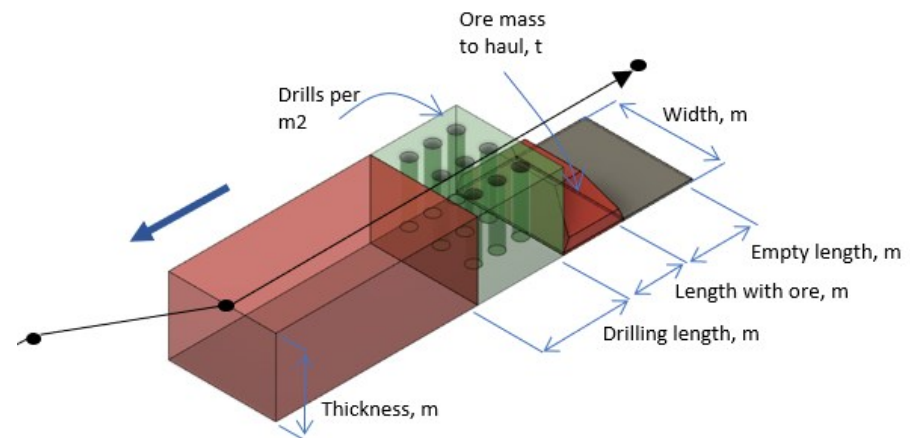
Фронтальная проходка

Глубина бурения, м	200,00
Кол-во шпуров на м2 забоя	0,03
Длина очищенного участка, м	0,00
Цикл бурения и заряжания начат	<input type="checkbox"/>
Длина участка с отбитой рудой, м	0,00
Кол-во отбитой руды к вывозу, т	0,00
Кол-во пробуренных шпуров	0,00
Кол-во заряженных шпуров	0,00
Ширина, м	40,00
Высота, м	5,56



Очистка бурением сверху вниз

Кол-во шпуров на м2 забоя	0,50
Длина очищенного участка, м	0,00
Цикл бурения и заряжания начат	<input type="checkbox"/>
Длина участка с отбитой рудой, м	0,00
Кол-во отбитой руды к вывозу, т	0,00
Кол-во пробуренных шпуров	0,00
Кол-во заряженных шпуров	0,00
Ширина, м	5,00
Толщина, м	4,00
Длина области бурения, м	4,00



Пример задания точных параметров очистки выработок подземного рудника

Свойства

GREEN-3 (Выработка)

Основные Длина, м 60,00 ↻

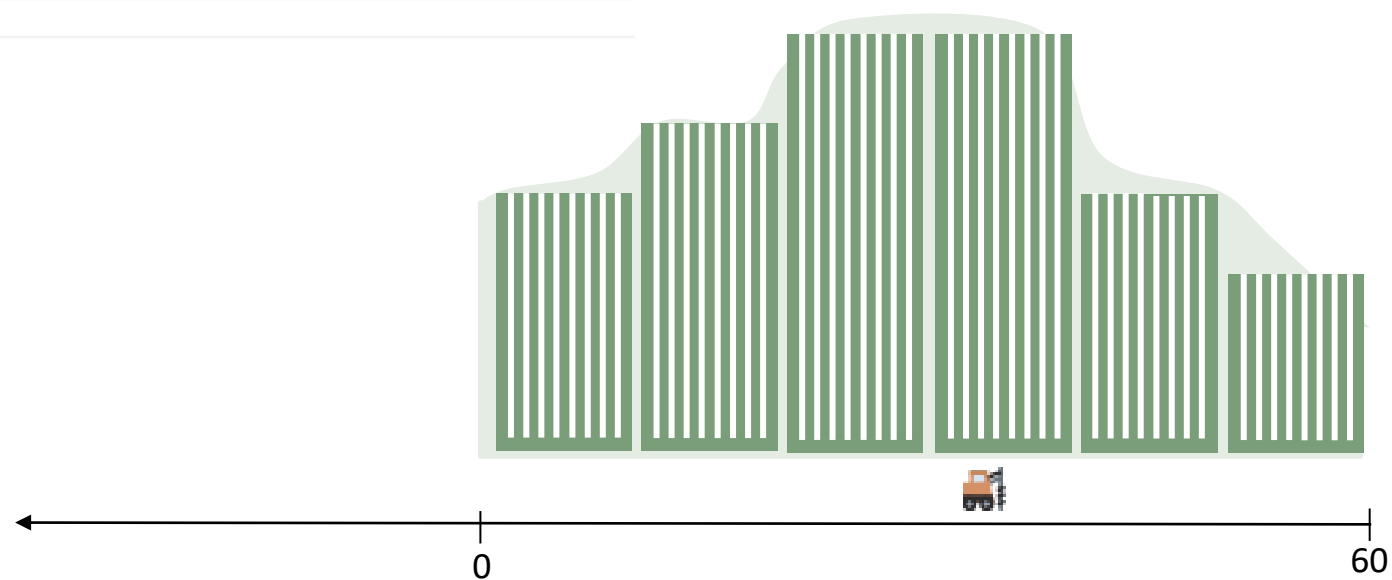
Способ отработки Тип проходки Composite ▾

Зависимости

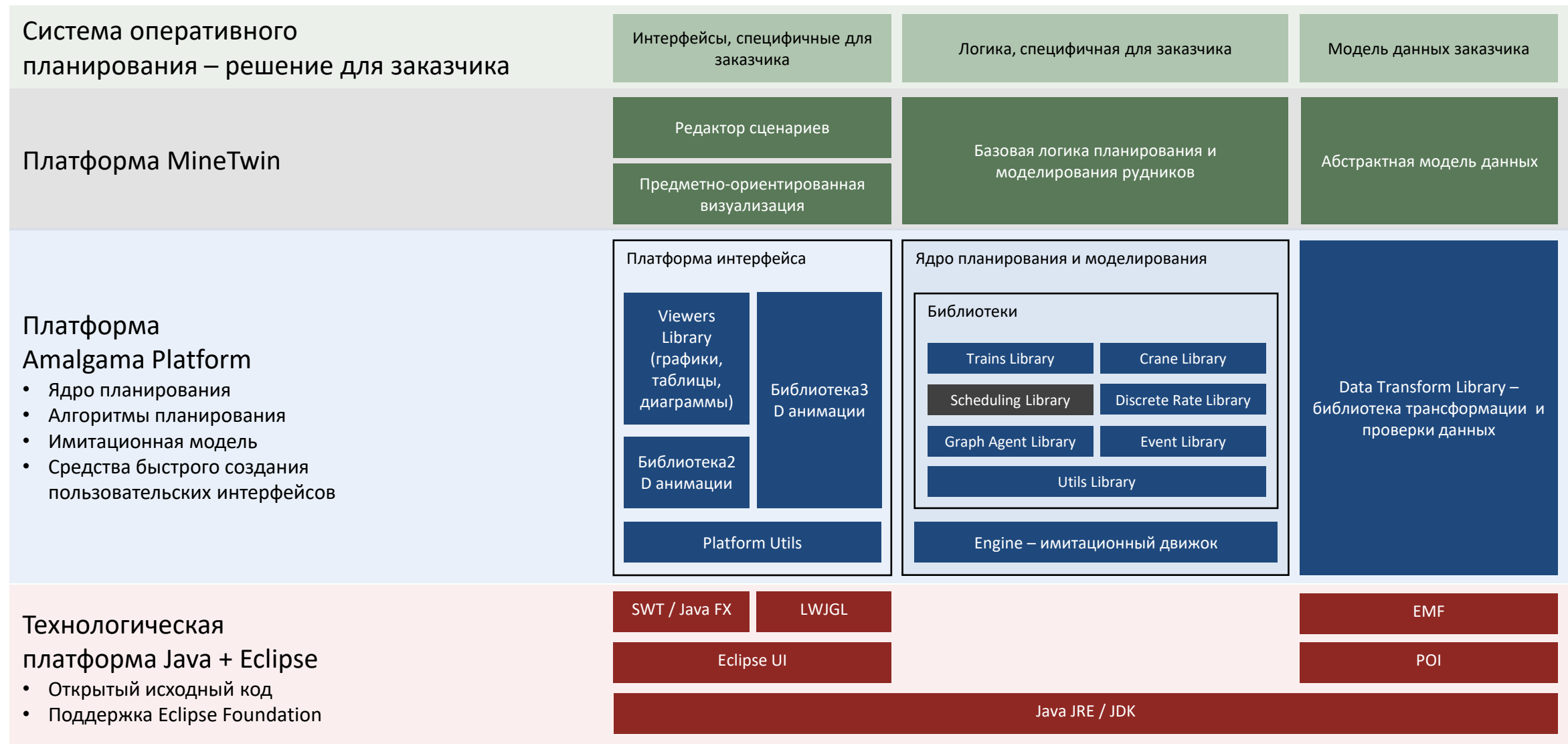
Состав материалов Шаг бурения вееров, м 2,00

Недоступность + -

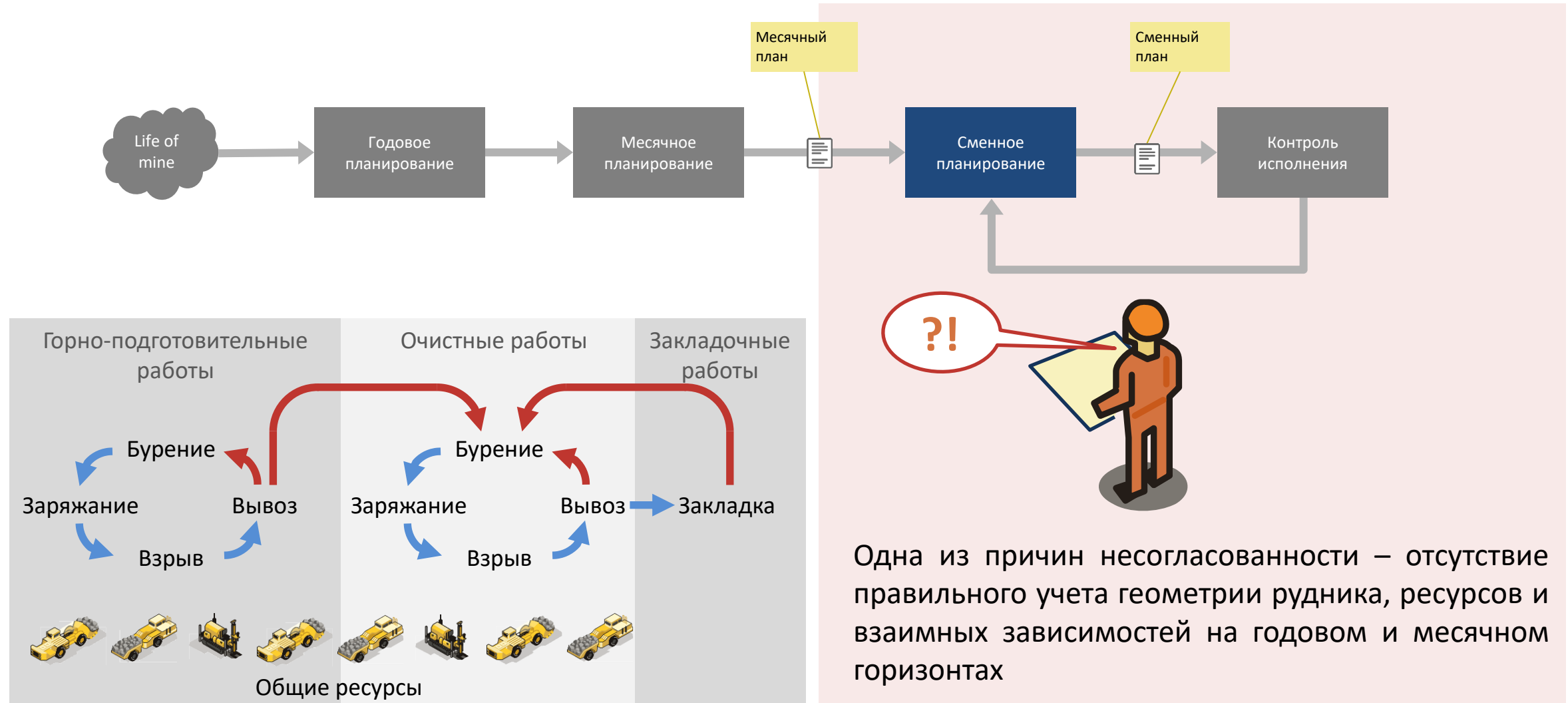
Area	Well depth	Wells count
60,00	4,00	4
50,00	5,00	5
40,00	7,00	6
30,00	7,00	6
20,00	6,00	6
10,00	5,00	4



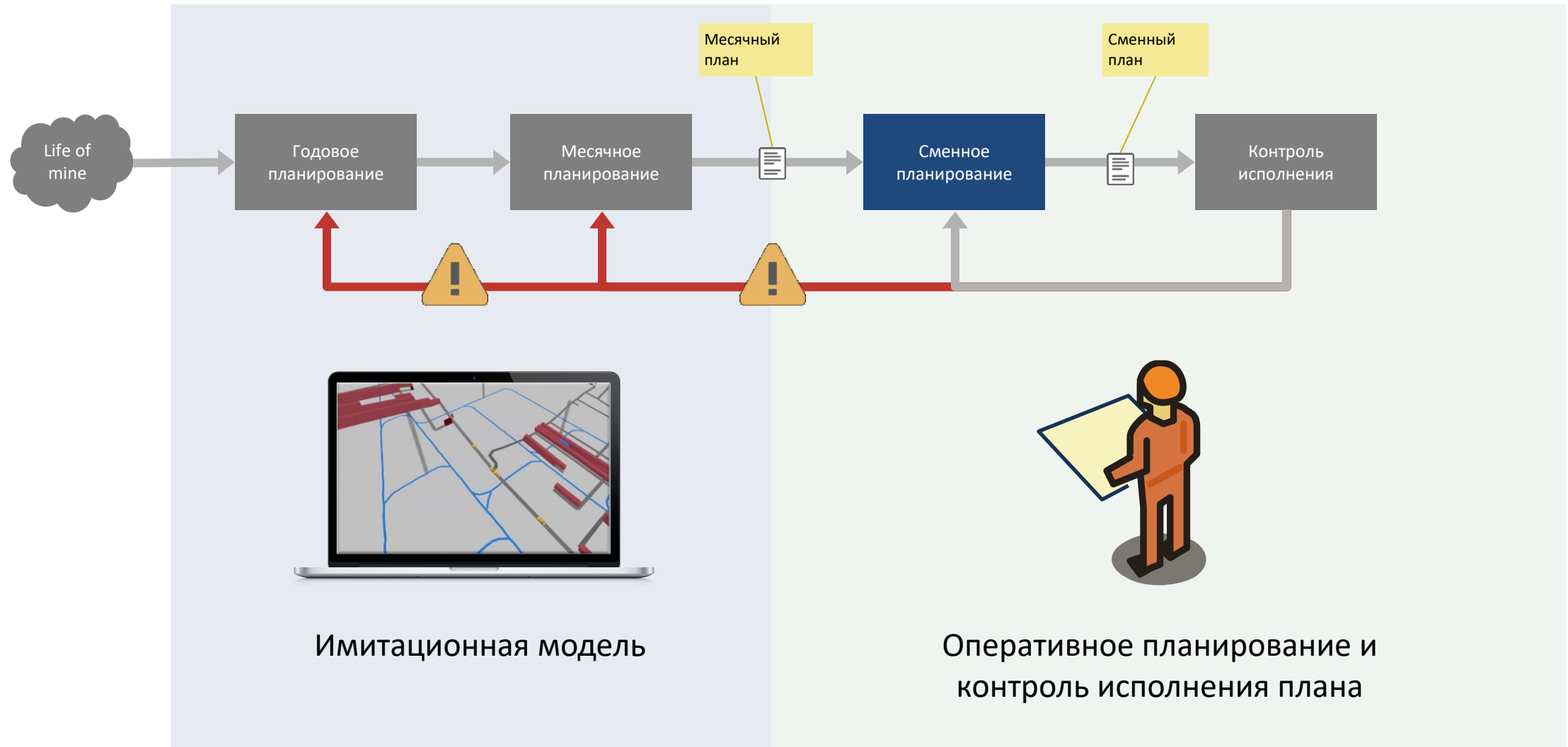
Архитектура MineTwin основана на платформе Amalgama и позволяет отделить бизнес-логику заказчика от базовой логики платформы



При традиционном подходе к планированию возникает проблема несогласованности годовых, квартальных и оперативных планов



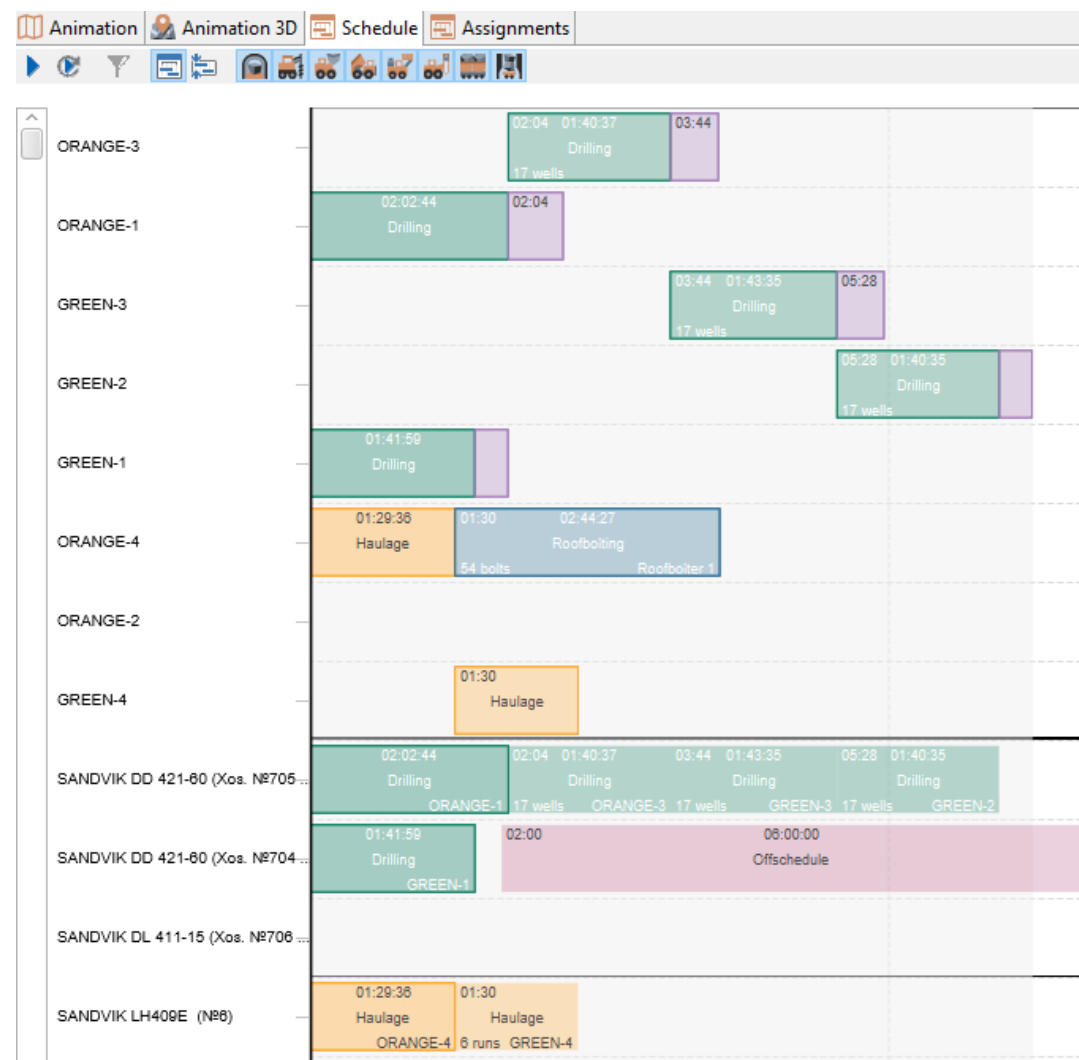
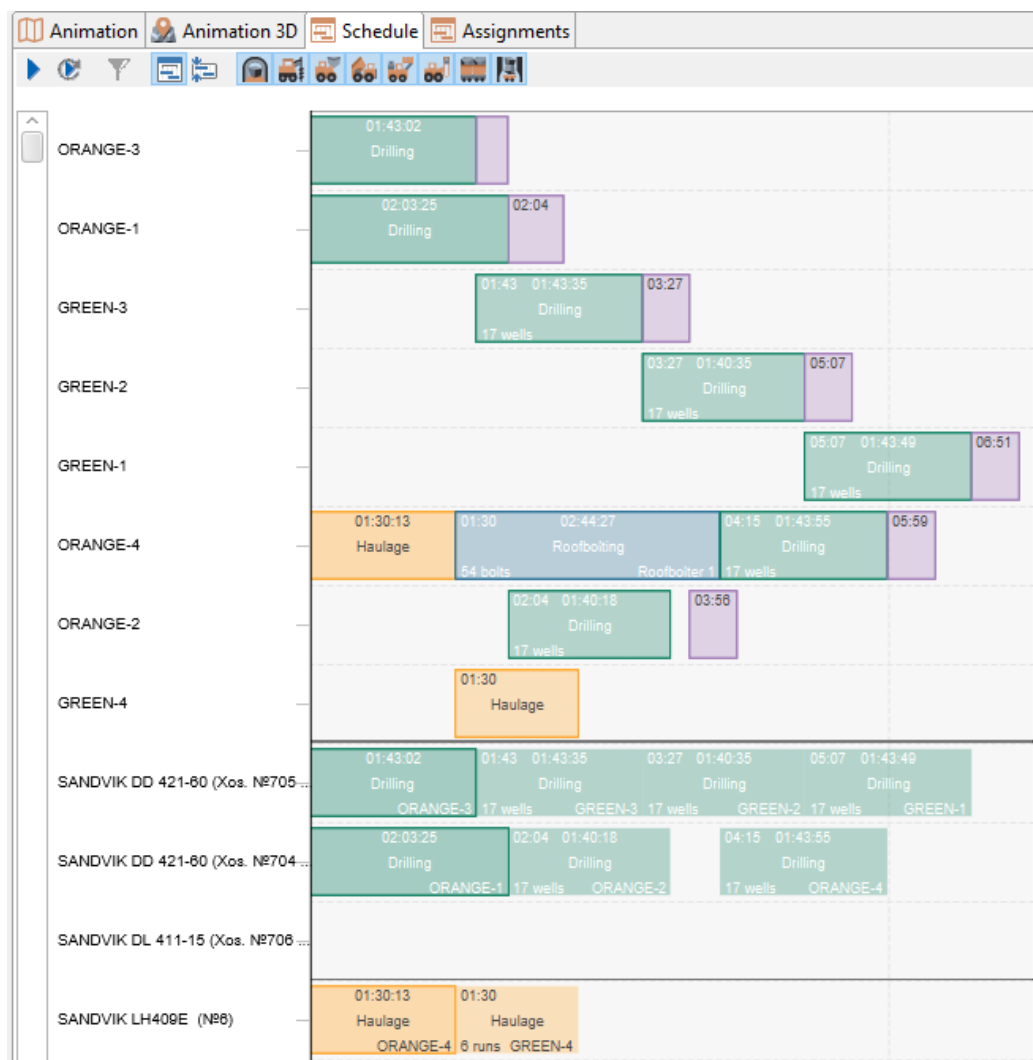
Имитационные модели позволяют учесть большинство ограничений и построить выполнимые планы, но остается проблема актуализации моделей



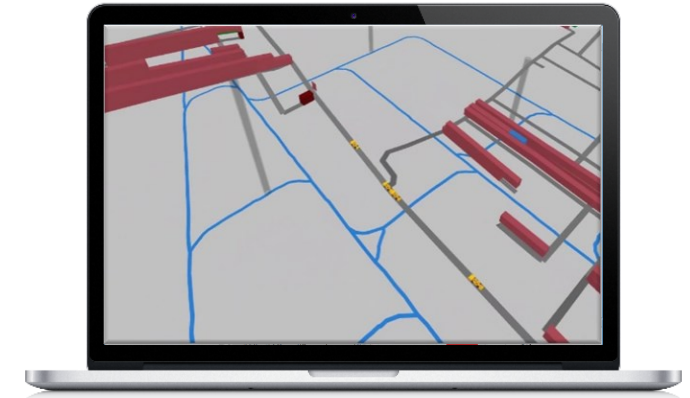


DOMINE TWIN

Изменение плана



Цифровой двойник – это комбинация цифровой модели и непрерывного потока данных от смежных систем, который постоянно актуализирует состояние модели



- Для планирования на горизонты месяца, квартала или года достаточно обновлять состояние цифровых моделей вручную
- Однако, для оперативного планирования необходима автоматическая параметризация моделей данными из систем мониторинга и диспетчеризации
- Эта проблема особенно актуальна в подземных рудниках, где развертывание сетей передачи данных затруднено

Выводы

- Строгое исполнение первоначального плана в реальных условиях – не всегда самое правильное решение
- Важно постоянно проверять, что план все ещё остаётся выполнимым на всех горизонтах планирования
- На наш взгляд, перспективным подходом является использование цифровых двойников, основанных на имитационных моделях, для планирования горных работ.

Спасибо за внимание!



2022
РОССИЯ

