



**Построение Системы
позиционирования на подземных
рудниках. Внедрение Систем
диспетчеризации и дистанционного
бурения на ее основе.**

**Докладчик – Синегуб Сергей Александрович,
Директор по информационным технологиям Кировского
филиала АО «Апатит».**



Применение новейших технологий для открытых горных работ

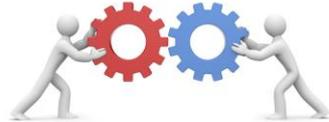
Автоматизированная система диспетчеризации Восточного рудника:
карьеры «Центральный», «Коашвинский» и «Ньюркпахкский».

Разработчик – Российская компания АО «Союзтехноком» (г. Москва)

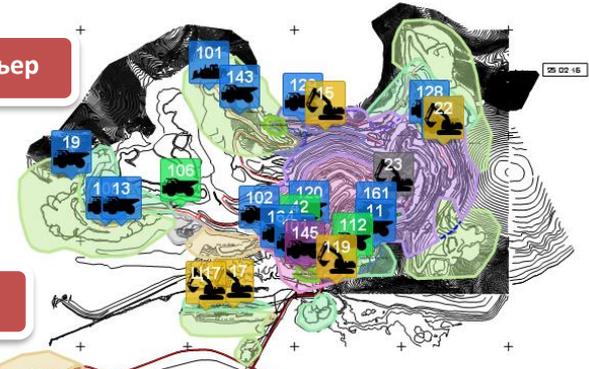
Типы техники	
	Автосамосвал
	Экскаватор электрический
	Экскаватор дизельный
	Бульдозер
	Топливозаправщик
	Погрузчик
	Буровой станок электрический
	Трубоукладчик
	Автогрейдер
	Эвакуатор

Количество техники
Общее 167 ед., в т.ч.

Автосамосвал 82 ед.
Экскаватор 19 ед.
Бульдозер 13 ед.
Топливозаправщик 6 ед.
Погрузчик 8 ед.



Ньюркпахкский карьер



Коашвинский рудник



Центральный карьер



Единая диспетчерская
Единая эфирная частота

- Объединение всех базовых станций в единый эфир

Единая база данных

- Единый источник данных
- Объединенные справочники

Единый контроль за техпроцессом

Единая отчетность

- Объединенный сервер отчетов

Единый парк техники

Применение новейших технологий для открытых горных работ

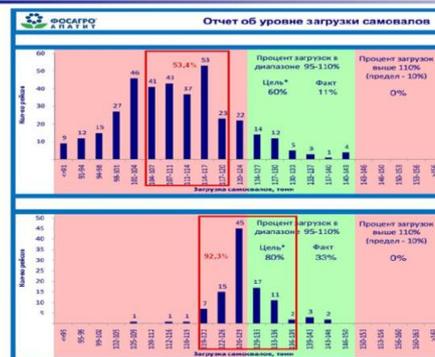
Разработка дополнений к АСД карьеров Восточного рудника

Увеличение загрузки самосвалов горной массой в пределах допустимых значений
– СИЗ (Система Измерения Загрузки в подвеске а/с

СБП - Система безопасности для предупреждения приближения к краю отвала и предупреждения столкновения с впереди движущимися транспортными средствами



Пример отчета о загрузке самосвалов



Состав системы:

- Блок электроники БЭ-1
- Видеокамера
- Блок сонара
- Комплект монтажных частей

Технические характеристики системы:



СКД - Система Контроля Давления в шинах
Оптимизация использования шин большегрузных автосамосвалов – увеличение их ходимости, повышение безопасности



Интеграционная плата встраивается в Работомер



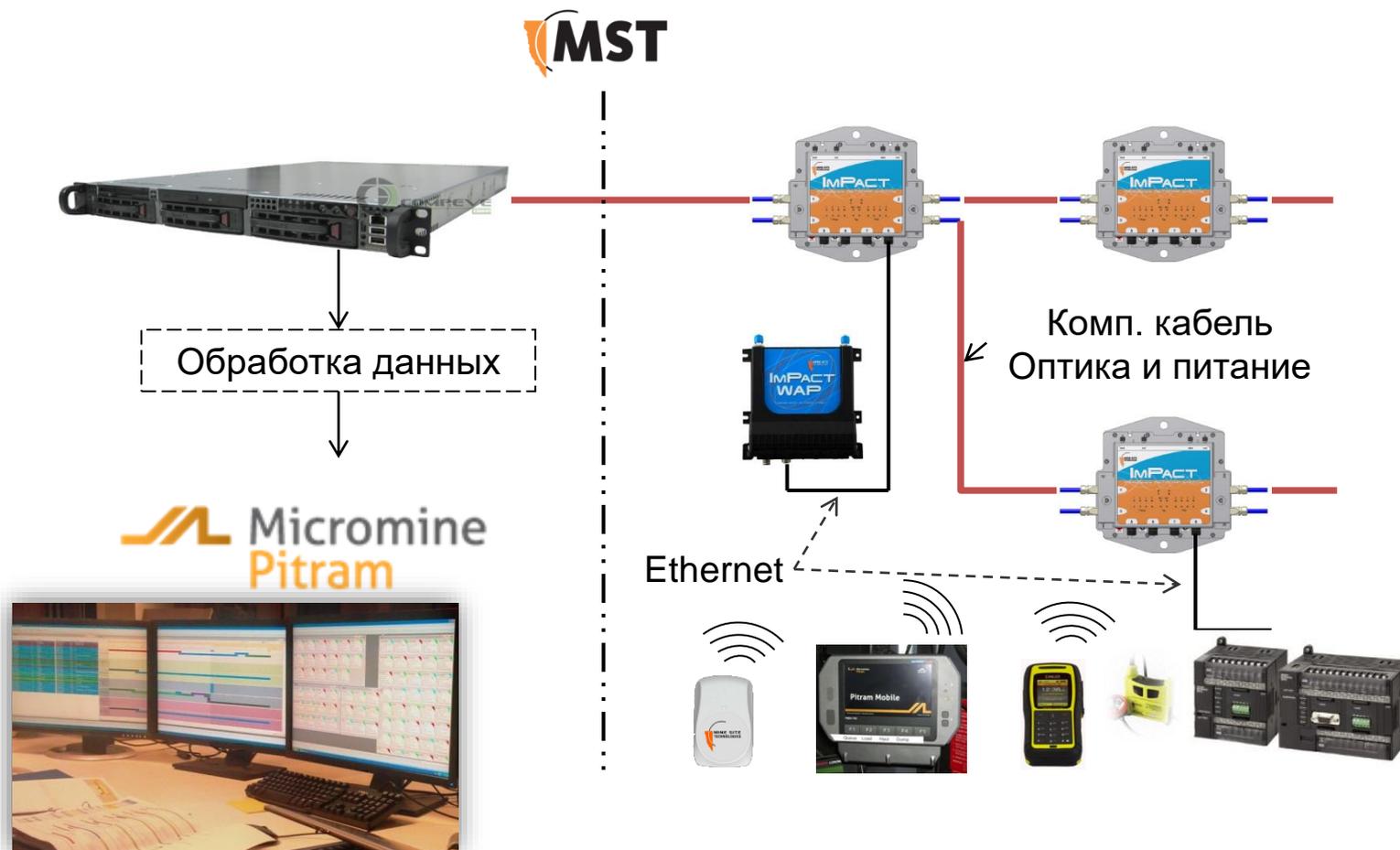
Применение новейших технологий для подземных горных работ

Требования к единой Сети



Применение новейших технологий для подземных горных работ

Телекоммуникационная инфраструктура



Применение новейших технологий для подземных горных работ

Внедрение системы позиционирования и связи подземных рудников – 2015 Расвумчоррский рудник, 2019 Кировский рудник

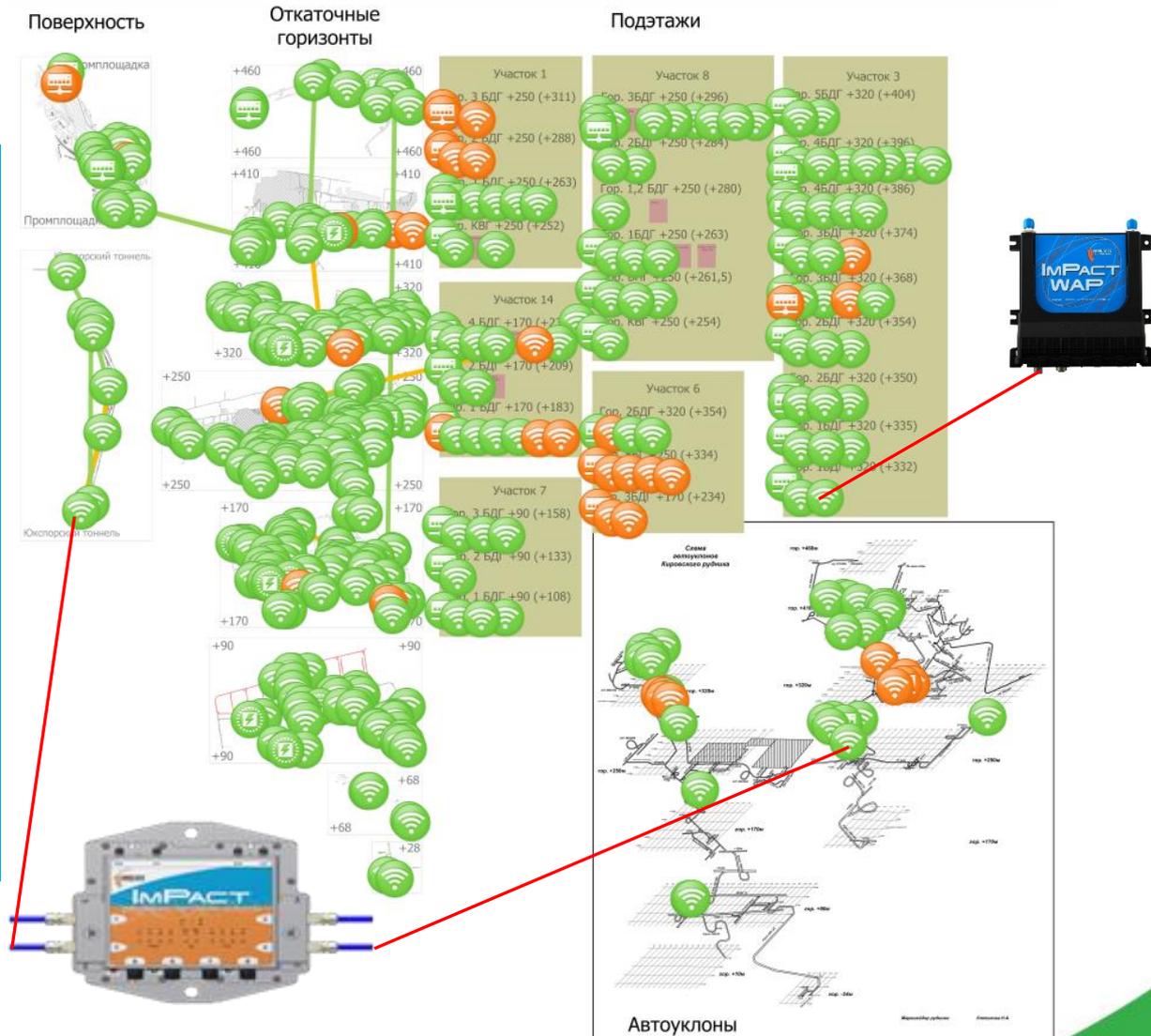
Крупнейшая в России и СНГ беспроводная сеть Wi-Fi, работающая в подземном руднике:

Рудник 1 (Кировский)

- более 110 км. оптического кабеля – 12 км. в развитии на 22/23гг;
- более 115 км. витой пары и медного кабеля – более 35 км. в развитии на 22/23гг;
- 1345 шт. коммутаторов и точек доступа Wi-Fi – 292 шт. в развитии на 22/23гг;
- 40 комплектов оборудования на ПСМ

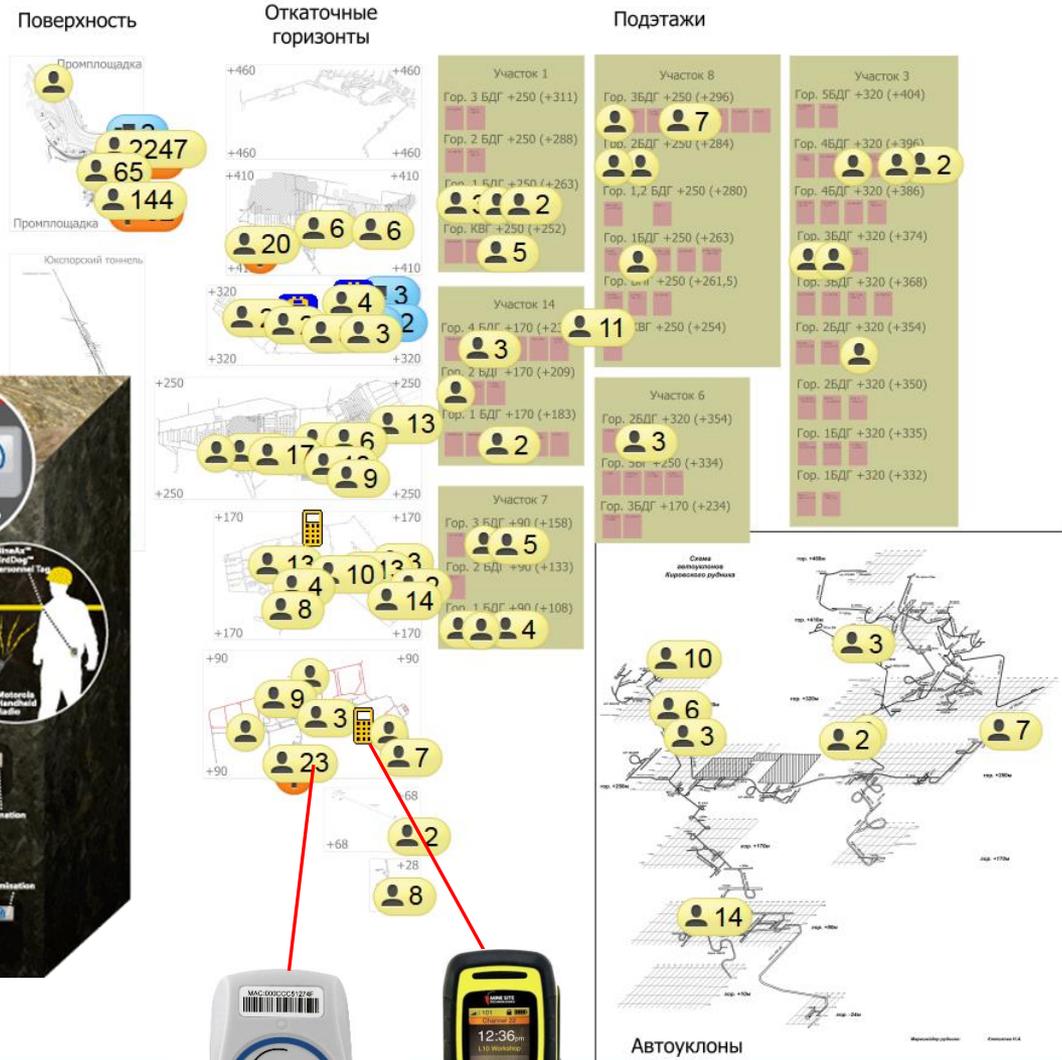
Рудник 2 (Расвумчоррский)

- более 40 км. оптического кабеля – 5 км. в развитии на 22/23гг;
- более 30 км. витой пары и медного кабеля – более 10 км. в развитии на 22/23гг;
- 577 шт. коммутаторов и точек доступа Wi-Fi – 218 шт. в развитии на 22/23гг;
- 25 комплектов оборудования на ПСМ



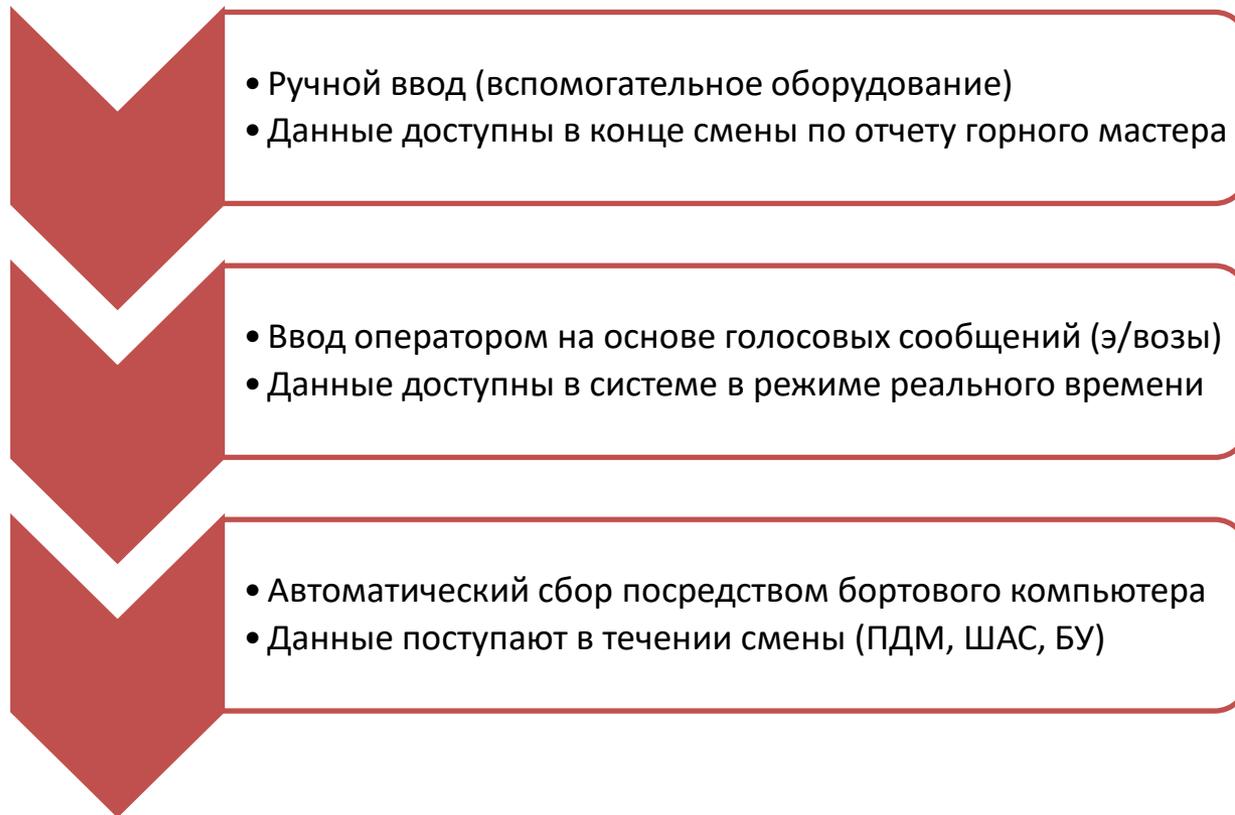
Применение новейших технологий для подземных горных работ

Автоматизированная система позиционирования и связи на подземных горных работах Кировского рудника и Расвумчоррского рудника



Более 3500 персональных меток позиционирования (2159 КР, 1454 РР)
 Более 675 персональных шахтных телефонов (435 КР, 244 РР)

Методы сбора информации



Применение новейших технологий для подземных горных работ

Helper-x-весовой комплекс (MST)



Трек-бортовой компьютер (MicroMine)



Exciter-для облучения меток (MST)



Метки (AeroScout и MST)



Для выработок



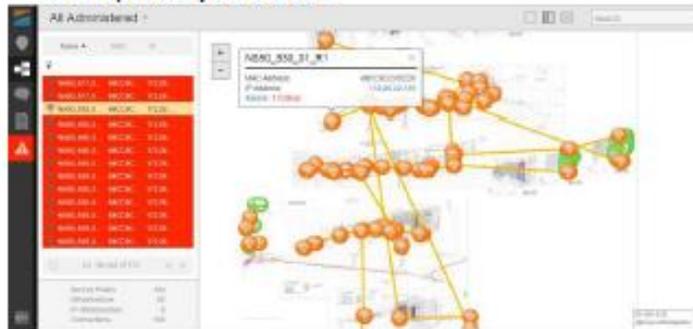
На технику

VIP(MST)-сбор и передача данных

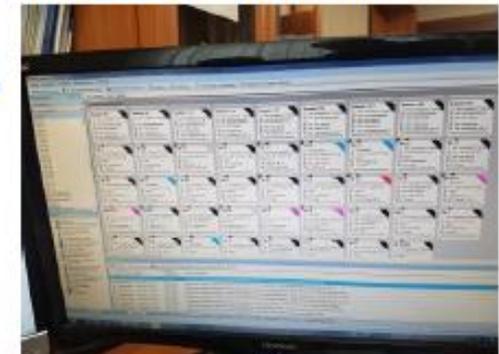


Сбор данных в автоматизированном режиме

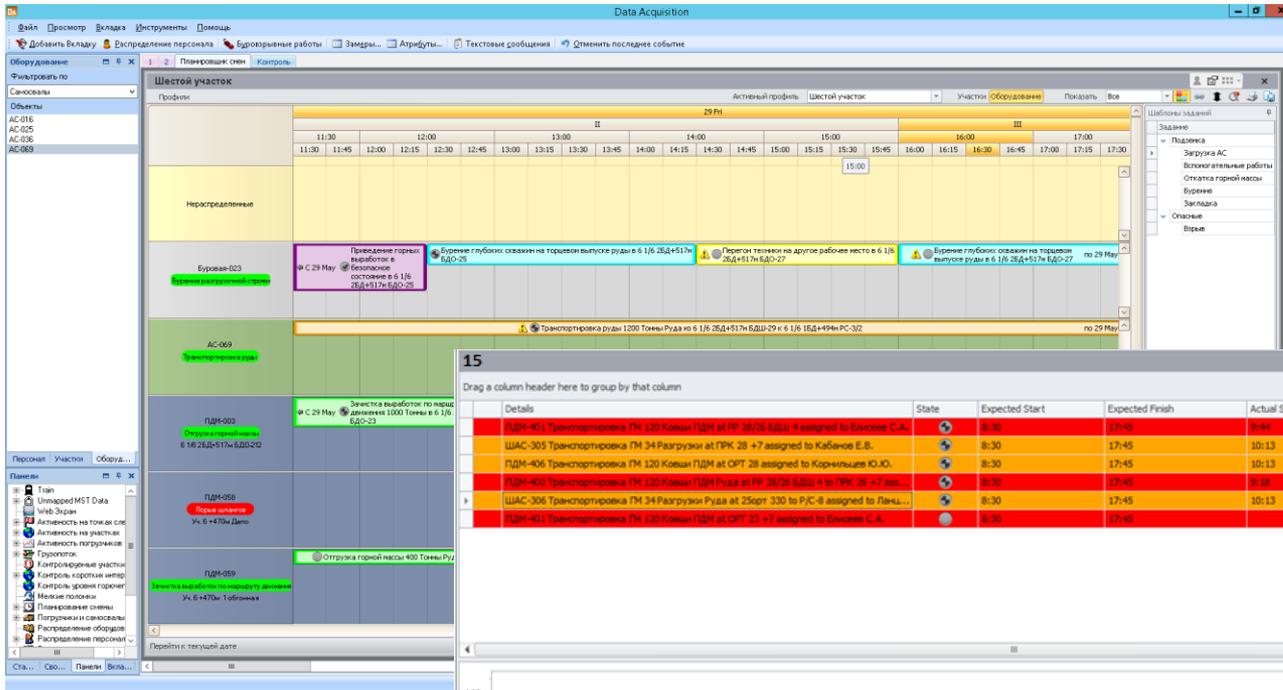
MineDash(MST)-программа отображения позиционирования



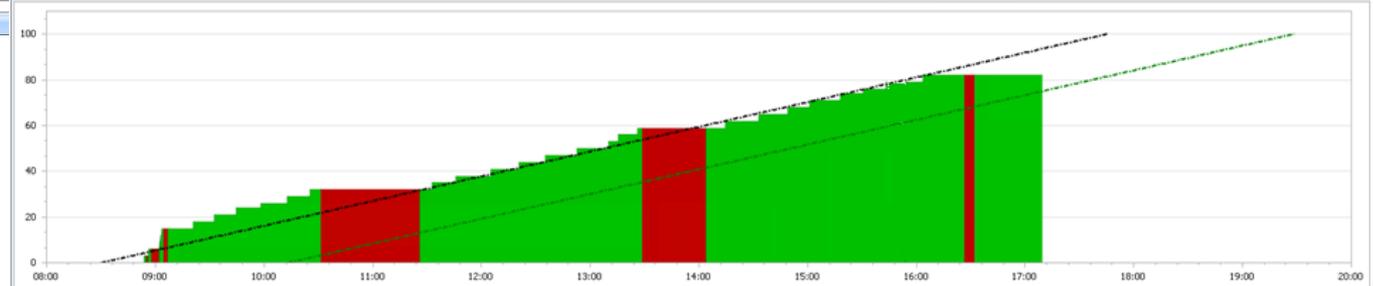
Pitram (MicroMine) – программа диспетчеризации



Применение новейших технологий для подземных горных работ



Импорт наряд заданий и контроль выполнения из системы выдачи нарядов ИСУ КПиСН «БРеалИТ»



Применение новейших технологий для подземных горных работ

Внедрение системы диспетчеризации подземного Расвумчоррского и Кировского рудника

Верхний уровень – система контроля и управления горным производством



The screenshot displays a complex control system interface with several panels:

- Горизонт 470:** A grid of monitoring cards for different levels (ЭВ-11, ЭВ-13, ЭВ-16, ЭВ-2, ЭВ-28) showing status, personnel, and tonnage.
- Центр. рудоспуск 1 и 2:** Panels for central ore hoists with 'Тонны In' and 'Тонны Out' indicators.
- Группы:** A table listing various groups and their tonnage.
- ПДМ (PDM):** A grid of 15 monitoring cards for different PDM units, each showing status, personnel, and tonnage.
- ШАС (SHAS):** A grid of 11 monitoring cards for different SHAS units, each showing tonnage for 'In' and 'Out'.

Уровень	Уч.	Персонал	Тоннаж
ЭВ-11	Уч. 6 4470м ЮОШ 1...	Парников Д. Б.	192 Тонны (83)
ЭВ-13	Уч. 5 бп. 1/6 РС 3/1	Карунов Л. А.	140 Тонны (74)
ЭВ-16	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/2	Денисов Д. А.	140 Тонны (90)
ЭВ-2	Уч. 6 бп. 1/6 РС	Кудин С. В.	140 Тонны (8)
ЭВ-28	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/2	Денисов Д. А.	140 Тонны (90)

Группа	Источники	Место назначения	Интервал	Тонны	Состояние
Погрузочные 30-11	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/1	Центр. рудоспуск 2	Руда	0	0
Погрузочные 30-13	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/1	Центр. рудоспуск 2	Руда	52	0
Погрузочные 30-15	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/1	Центр. рудоспуск 2	Руда	49	0
Погрузочные 30-3	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/1	Центр. рудоспуск 2	Руда	88	0
Погрузочные 30-5	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/1	Центр. рудоспуск 2	Руда	49	0
Погрузочные 30-3	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/1	Центр. рудоспуск 2	Руда	49	0
Погрузочные 30-5	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/1	Центр. рудоспуск 2	Руда	92	0
Погрузочные 30-3	Уч. 6 бп. 1/6 РС 3/1	Центр. рудоспуск 2	Руда	140	0

ПДМ	Статус	Персонал	Тоннаж
ПДМ-003	Нет основного статуса	Порожний	2 4/10 +585м БДО-214
ПДМ-005	Нет основного статуса	Порожний	2 1/6 26Д+517м БДШ...
ПДМ-010	Нет основного статуса	Порожний	2 1/6 15Д+494м БДШ...
ПДМ-021	Нет основного статуса	Порожний	Нет распределения
ПДМ-022	Нет основного статуса	Порожний	2 1/6 15Д+494м БДШ...
ПДМ-023	Нет основного статуса	Порожний	2 1/6 15Д+494м БДШ...
ПДМ-024	Нет основного статуса	Порожний	1 5/7 +484м БШ-26
ПДМ-025	Нет основного статуса	Порожний	2 1/6 15Д+494м БДШ...
ПДМ-026	Нет основного статуса	Порожний	2 1/6 26Д+517м БДШ...
ПДМ-027	Нет основного статуса	Порожний	2 1/6 15Д+494м БДШ...

ШАС	Тонны В	Тонны Из
ШАС 01	0.00	0.00
ШАС 12n	0.00	0.00
ШАС 13n	0.00	0.00
ШАС 15	0.00	0.00
ШАС 21	0.00	0.00
ШАС 32n	0.00	111.45
ШАС 41	0.00	336.30
ШАС 17	0.00	0.00

Оснащено:
33 шт. ПДМ и 6 шт. ШАС на КР
18 шт. ПДМ и 11 шт. ШАС на РР



Применение новейших технологий для подземных горных работ

Сбор данных с техники

Сеть передачи данных

Метка позиционирования

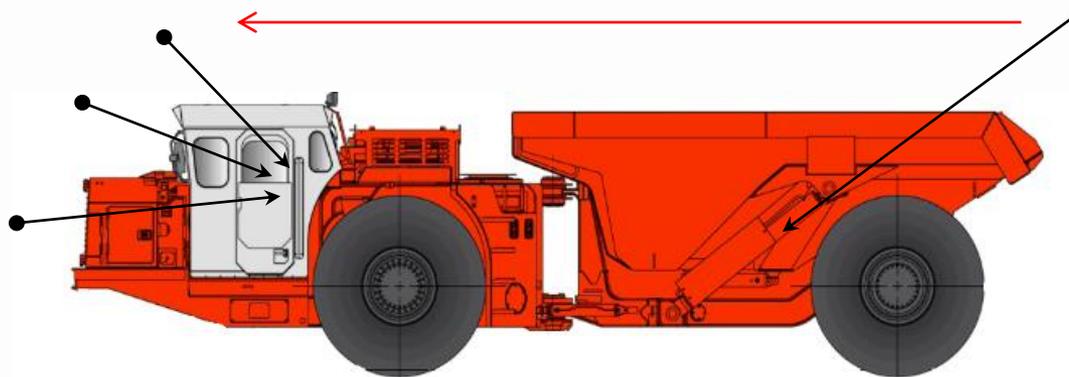


Бортовой компьютер

Система взвешивание

Система предотвращения наезда

Система позиционирования

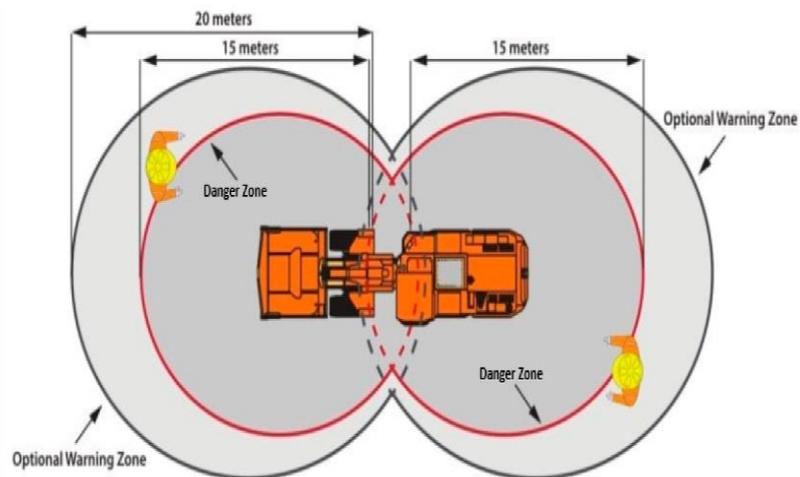
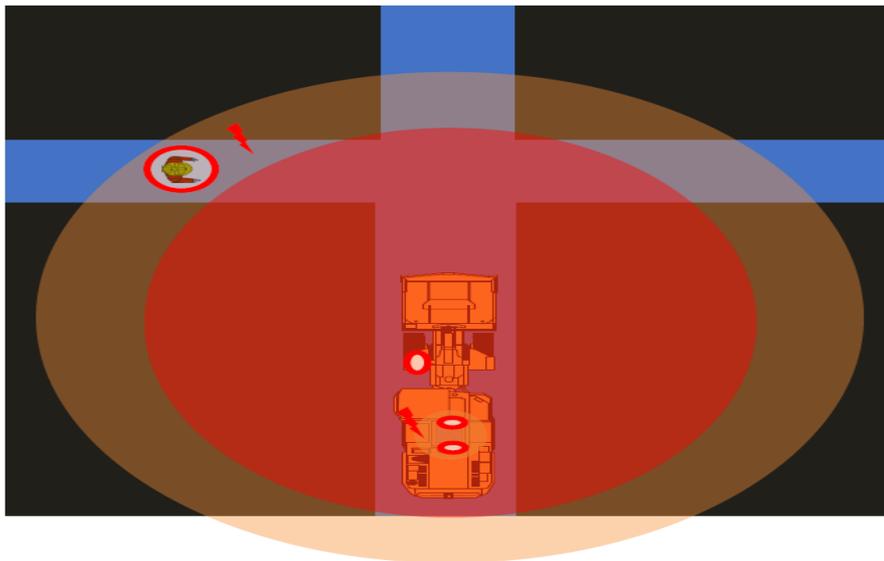


Персональная метка



Система предупреждения от столкновения и наезда

Принцип работы



Статус: Проведение ЕТО Участок: 1 28 БДШ бл.7/12 +288м Загружен: 0

Производственная Смена II 22 июля 2022 г.

Все	3	Сотрудники	3	Участки	0	Оборудование	0
Солонник						ID 6ACB00002D17	~10 м
Дешев А.						ID 6ACB00003075	~10 м
Кузнецов						ID 6ACB00002BB7	~20 м

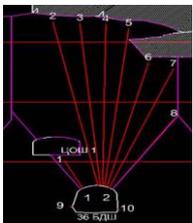
Версия: 7.2.0.509 ID клиента: 583 Спр. данные: 3653 Оборудование: ПДМ-222 (PDM222) 08:04



Применение новейших технологий для подземных горных работ

Дистанционное бурение глубоких скважин

ABS Total – автоматическое бурение + Система Simba Tele Remote - дистанционное бурение



Внедрен электронный паспорт бурения глубоких скважин



Кировский рудник

12 ед. техники



Simba E7C (ø89 мм) 5 шт.
Simba M6C (ø102 мм) 7 шт.



2 оператор



4 ед. техники



Simba M6C (ø102 мм) 4 шт.



Расвумчоррский рудник

Самый большой в мире парк техники с технологией дистанционного бурения глубоких скважин

Применение новейших технологий для подземных горных работ

Схема оснащения буровой установки

В кабине



Переключатель режимов



Программное обеспечение



Система видеорегистраторов и сетевое оборудование

Снаружи

Видео камеры

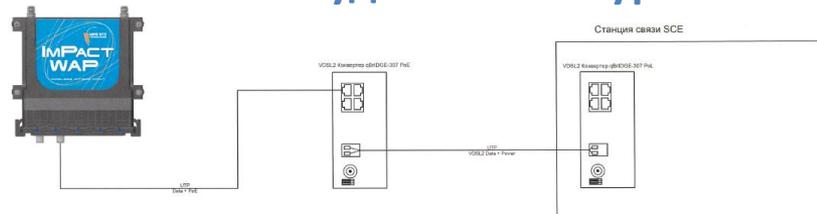
Комплект антенн

Датчики движения и барьеры



На борту выработки

Комплект связи для удаленного бурения



Применение новейших технологий для подземных горных работ

Оборудование в операторской комнате

Общий монитор (до 12 экранов)

Сервер подключения к БУ

Пульт управления с аварийной кнопкой

Монитор камер БУ под управлением

Система мониторинга

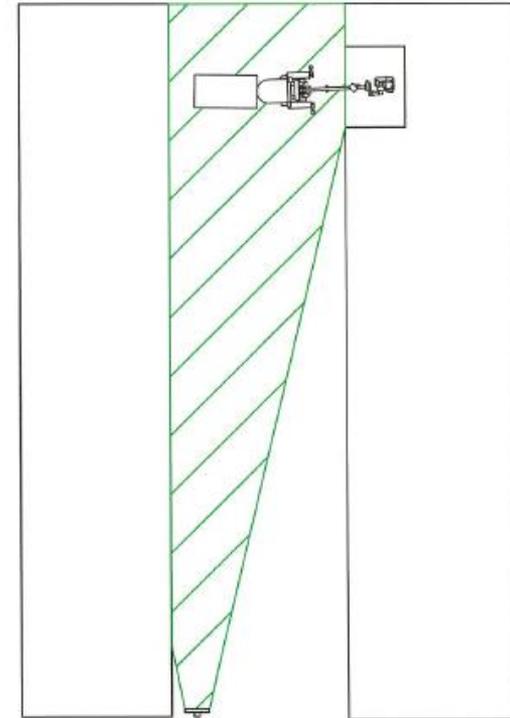
Сервер системы и видео сигналов



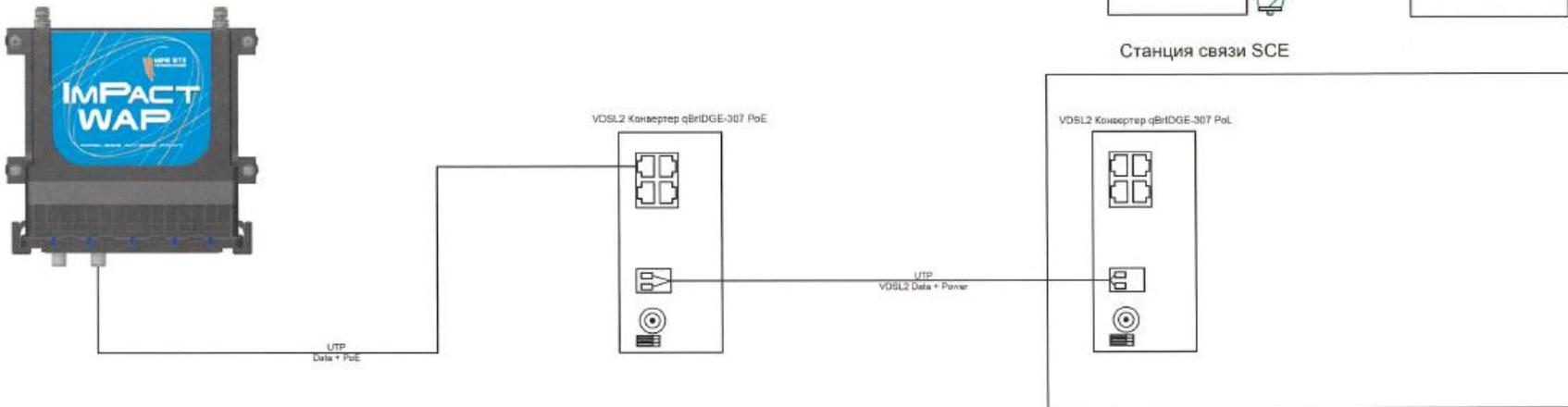
Применение новейших технологий для подземных горных работ



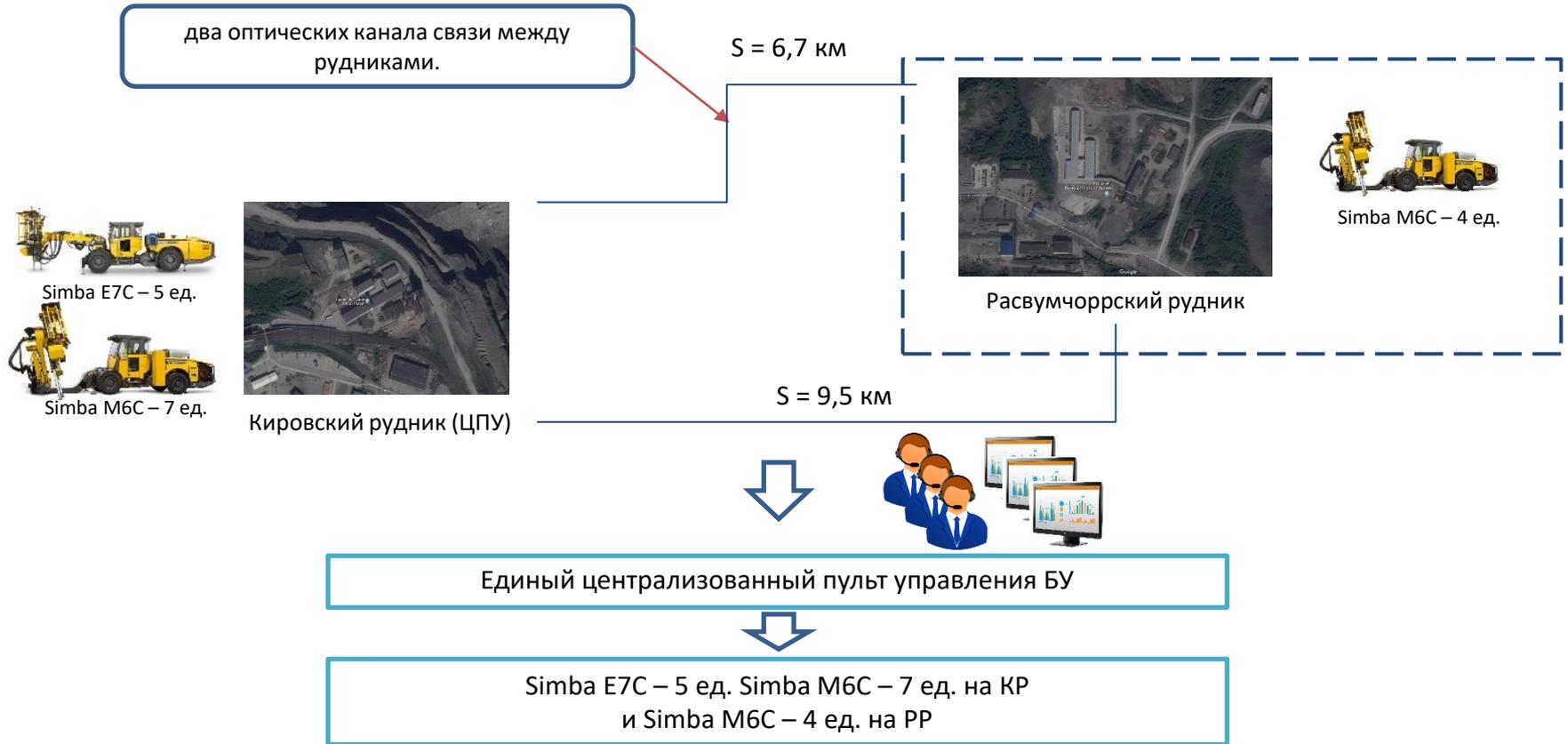
Оборудование передачи данных в горных выработках в местах добычного бурения



Станция связи SCE



Дистанционное бурение глубоких скважин





БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ