

A photograph of a mining tunnel. In the center, a yellow LHD (Load Haul Dump) truck is parked. Several workers wearing hard hats and safety gear are visible. One worker in the foreground is holding a tablet or smartphone, possibly using a digital tool. The tunnel walls are rough and rocky, and the floor is covered in dust and debris. The lighting is dim, with some bright spots from work lights.

# ЦИФРОВОЙ РУДНИК®

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕЛ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗЬЮ В УСЛОВИЯХ РУДНИКОВ, ОСТАВЛЯЕТ ЖЕЛАТЬ ЛУЧШЕГО...



В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ  
ОТРАСЛИ ПРАКТИЧЕСКИ  
НЕ РЕАЛИЗОВАНО  
ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРИЕМЛЕМЫХ  
РЕШЕНИЙ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПЕРСОНАЛА  
КАЧЕСТВЕННОЙ  
ГОЛОСОВОЙ СВЯЗЬЮ И  
СИСТЕМОЙ ПЕРЕДАЧИ  
ДАННЫХ В УСЛОВИЯХ  
ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА

# ПРОЕКТ ЦИФРОВОЙ РУДНИК®



- **ШАХТНАЯ МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ**
- **ПЕРЕДАЧА ПОТОКОВОГО ВИДЕО В УСЛОВИЯХ ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА**
- **ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОДЗЕМНЫМ ТРАНСПОРТОМ И СТАЦИОНАРНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ**
- **БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ РУДЫ**
- **СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ РЕПЛИКИ РЕАЛЬНОГО РУДНИКА**
- **КОНТРОЛЬ ИЗ ЛЮБОЙ ТОЧКИ ПЛАНЕТЫ**
- **ДЕЛЕГИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ КИБЕРФИЗИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ**



# ШАХТНАЯ СВЯЗЬ И БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА ПОТОКОВОГО ВИДЕО



НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ, ВСЁ  
ПРЕДЛАГАЕМОЕ НА РЫНКЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ СВЯЗИ ОСНОВАНО  
НА ТЕХНОЛОГИИ WI-FI

РАЗРАБОТАННАЯ НАМИ ТЕХНОЛОГИЯ  
ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ И ОБОРУДОВАНИЕ  
НЕ ИСПОЛЬЗУЕТ WIFI, ZIGBEE ИЛИ  
КАКУЮ-ЛИБО ДРУГУЮ  
ШИРОКОРАСПРОСТРАНЕННУЮ  
ТЕХНОЛОГИЮ И ПО СВОИМ  
ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ,  
БЕЗОПАСНОСТИ И  
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ  
ВОЗМОЖНОСТЯМ, НЕ ИМЕЕТ  
АНАЛОГОВ В МИРЕ.

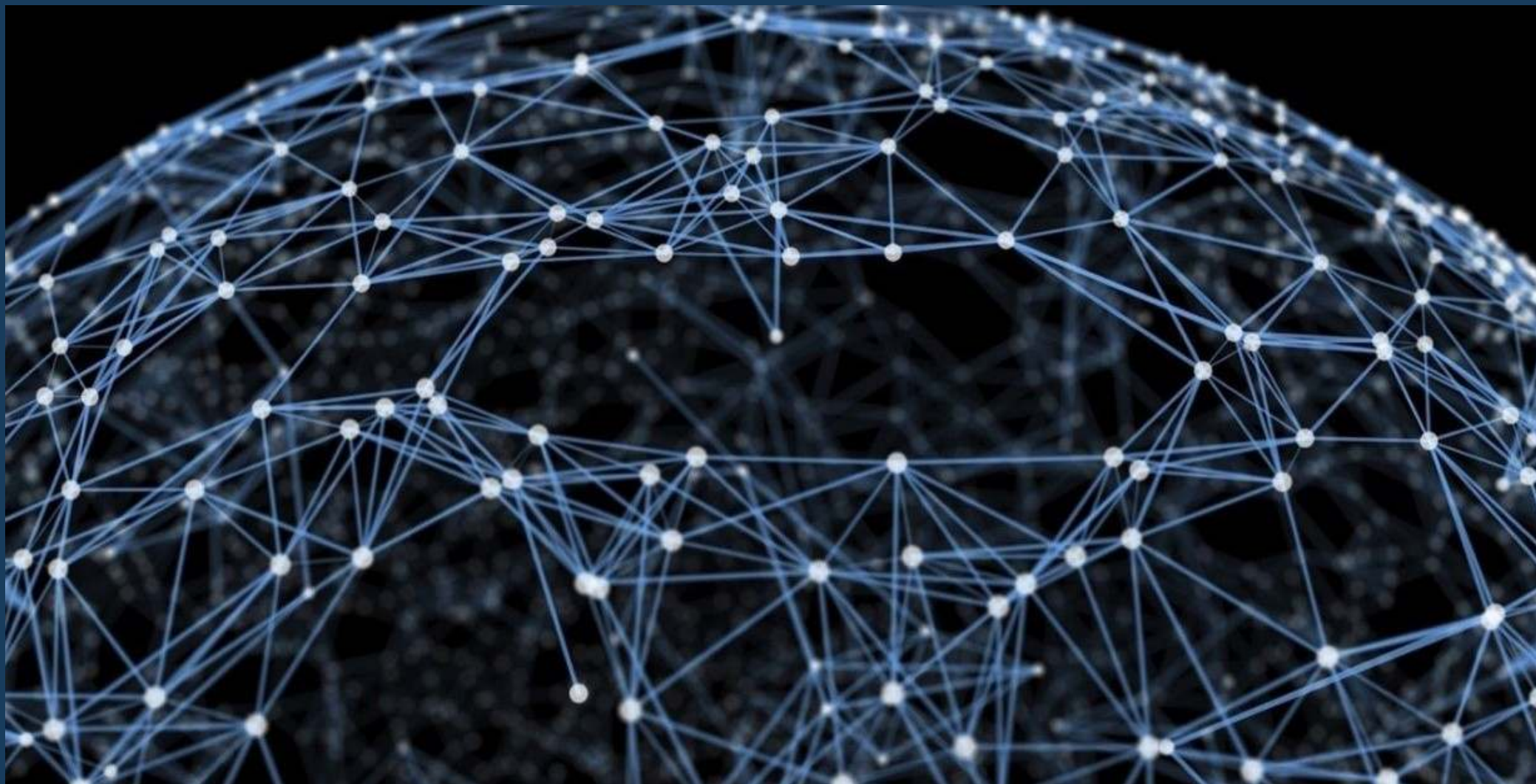
**У МНОГИХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ПРОТЯЖЕННОСТЬ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК ДОСТИГАЕТ  
НЕСКОЛЬКИХ СОТЕН КИЛОМЕТРОВ**



**В ПОДОБНЫХ  
УСЛОВИЯХ, БЕЗ  
НАЛИЧИЯ  
ОПЕРАТИВНОЙ  
МОБИЛЬНОЙ  
СВЯЗИ В ГОРНЫХ  
ВЫРАБОТКАХ,  
ГОРИЗОНТ  
ИСПОЛНЕНИЯ  
УПРАВЛЕНЧЕСКИХ  
РЕШЕНИЙ  
ИСЧИСЛЯЕТСЯ  
ЧАСАМИ!**



**ПРОТЯЖЕННОСТЬ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК НА  
ВСЕХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ  
РОССИИ ИЗМЕРЯЕТСЯ ТЫСЯЧАМИ КИЛОМЕТРОВ!**



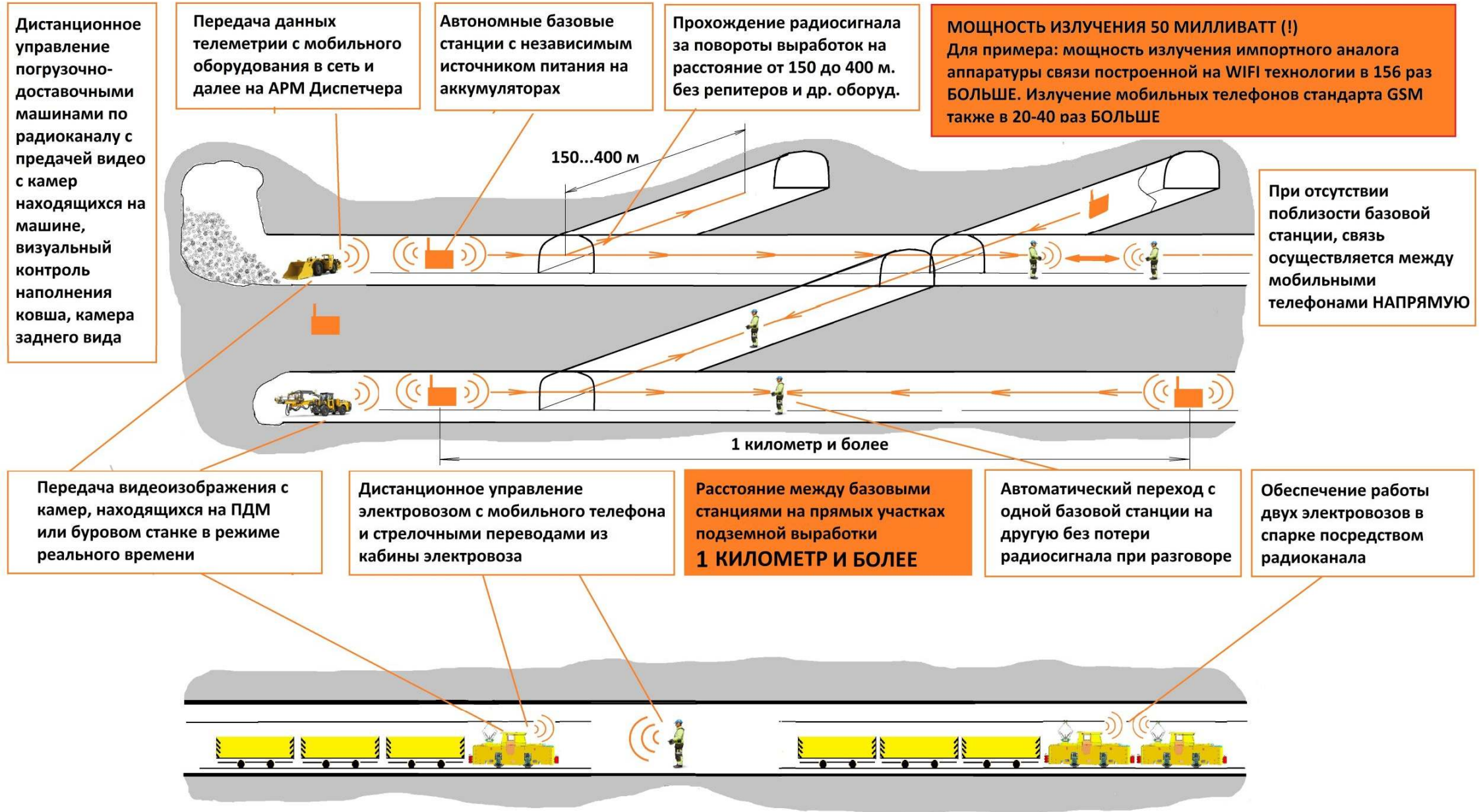


# РОСТЕХНАДЗОРОМ ПОСТАВЛЕНА ЗАДАЧА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА В РУДНИКАХ И ШАХТАХ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ОПЕРАТИВНЫХ МЕР В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ



ПРИ НАЛИЧИИ У ПЕРСОНАЛА СРЕДСТВ СВЯЗИ И ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ, РУКОВОДСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ ВСЕГДА МОЖЕТ ОПЕРАТИВНО УПРАВЛЯТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ, А ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СЛУЖБЫ СПАСЕНИЯ СМОГУТ В КРОТЧАЙШИЕ СРОКИ ЭВАКУИРОВАТЬ ЛЮДЕЙ ИЗ ОПАСНЫХ ЗОН





## ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

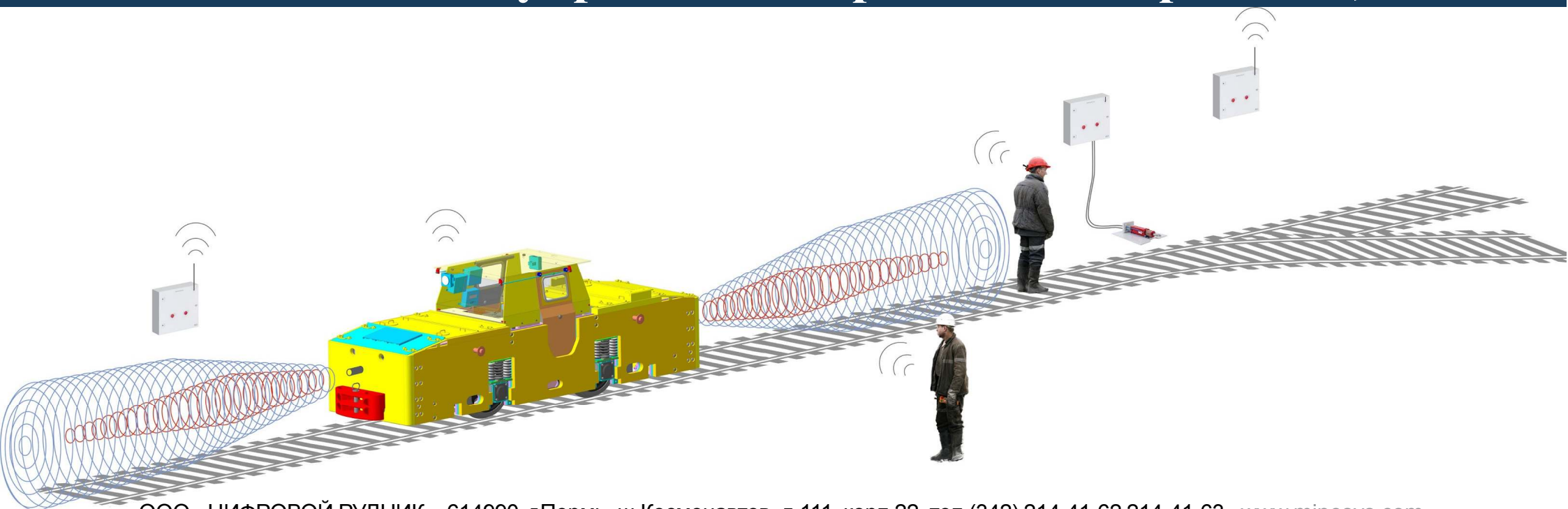


# Применение связи, систем передачи данных и оборудования электровозов позволит внедрить ряд технологий, которые до сегодняшнего дня не применялись в России



В одном из изделий совмещено три различных по функционалу прибора:

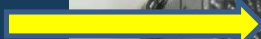
1. мобильная шахтная связь;
2. дистанционное управление электровозом;
3. дистанционное управление стрелочным переводом;



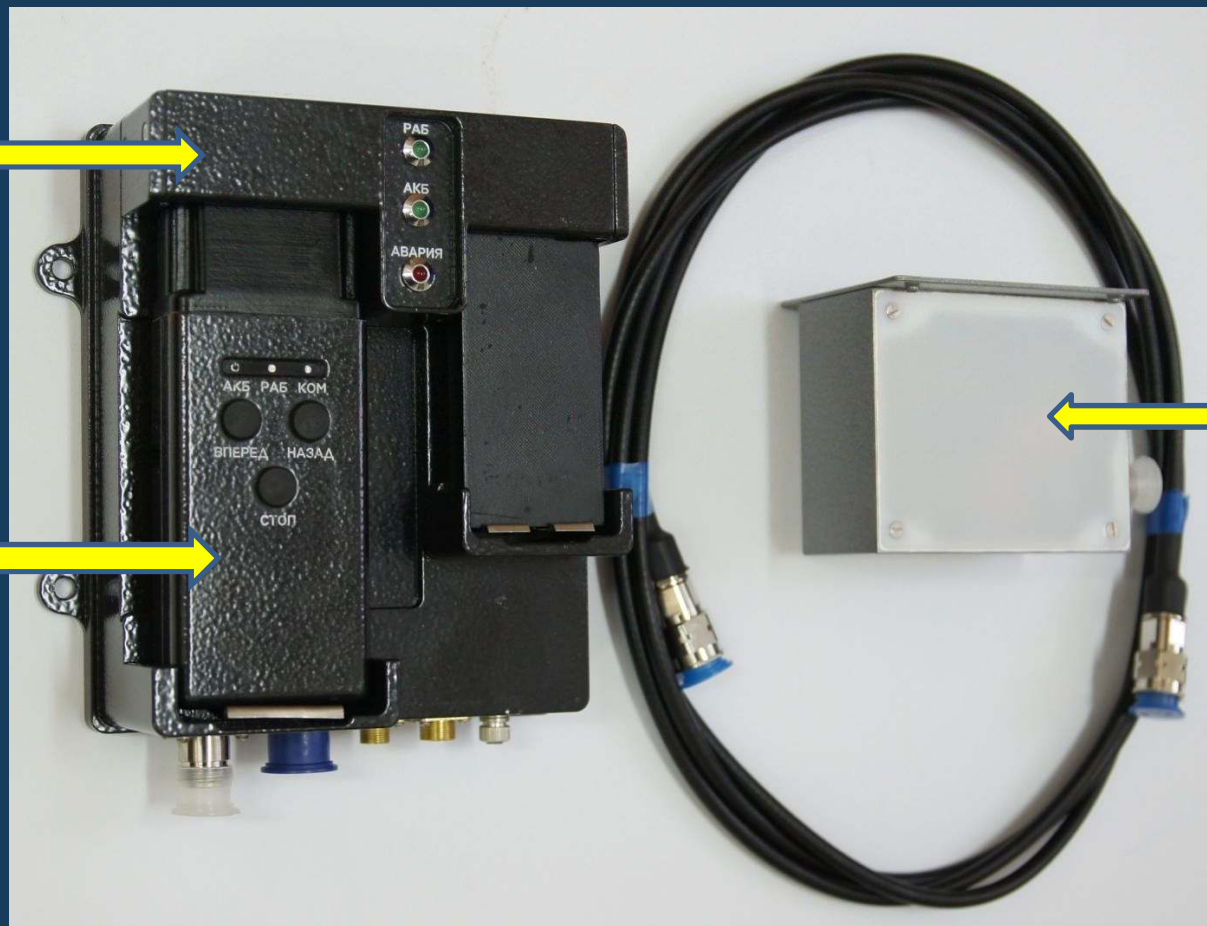
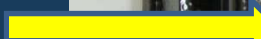
# ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗОМ (ДУЭ)



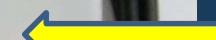
ВОЗИМАЯ  
РАДИОСТАНЦИЯ



ПУЛЬТ  
УПРАВЛЕНИЯ



ПРИЕМО-  
ПЕРЕДАЮЩАЯ  
АНТЕННА



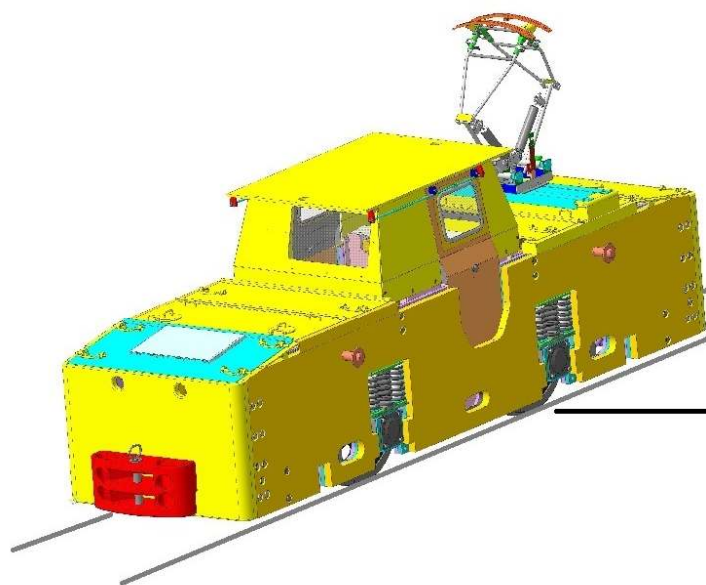
## Внешний вид ДУЭ



# ДАЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ДУ В УСЛОВИЯХ ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА



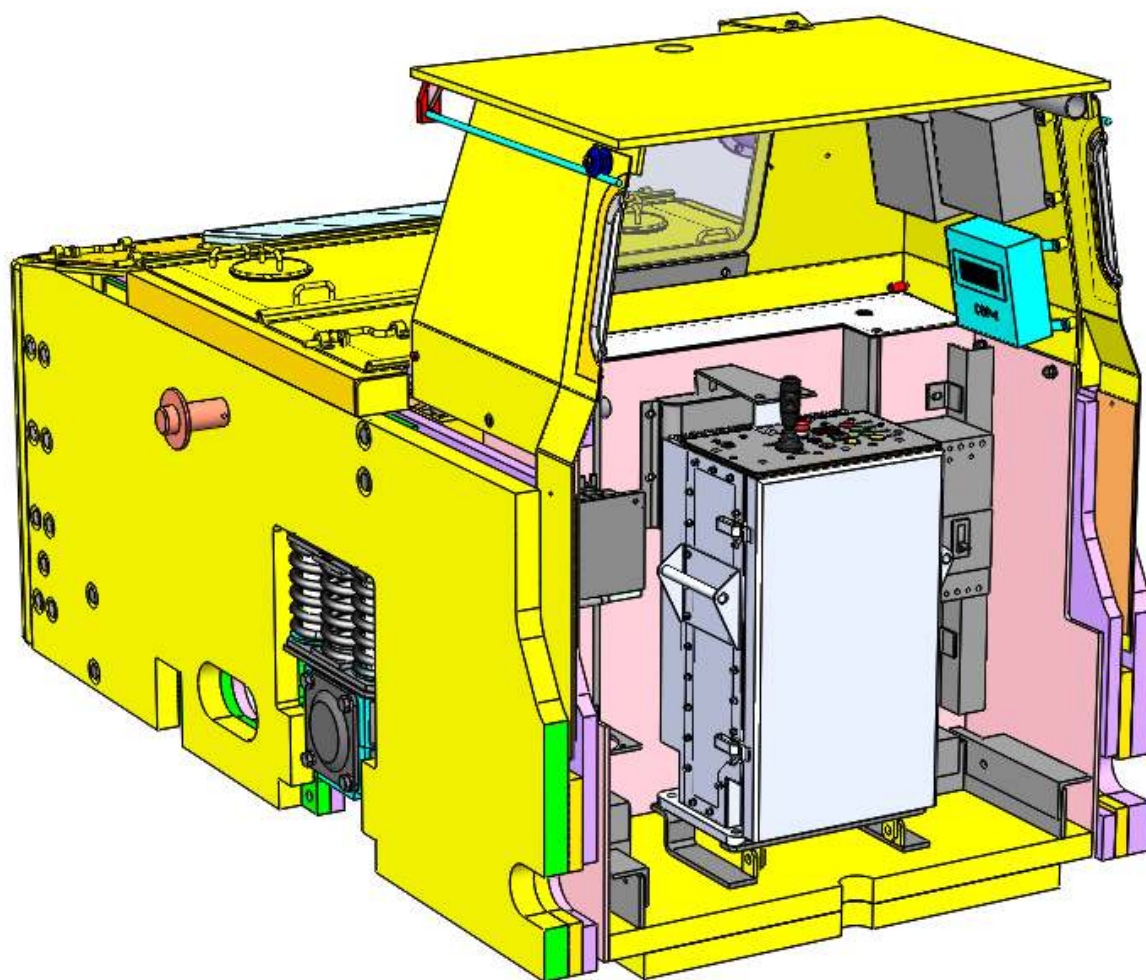
**Без использования усилителей, репитеров,  
излучающего кабеля и др. дополнительного  
оборудования**



**до 500 метров**



# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОМ ИНТЕГРИРОВАННАЯ С АППАРАТУРОЙ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ





# СУЭК-250



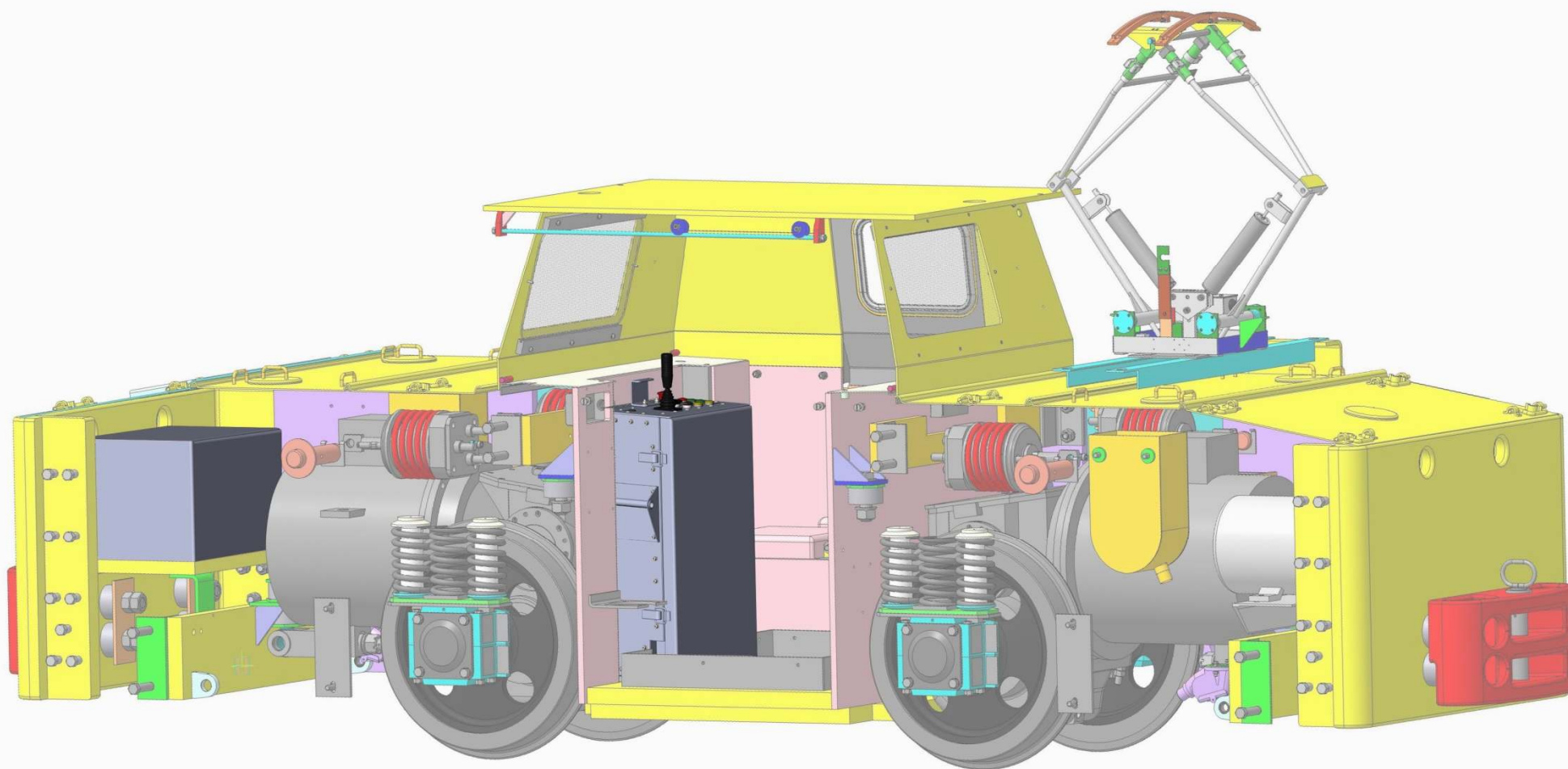
Не имеет

- движущихся частей
- вентиляторов
- отверстий



# ГИБРИДНЫЙ КОНТАКТНО- АККУМУЛЯТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОВОЗ

с дистанционным управлением







**ПНР24**



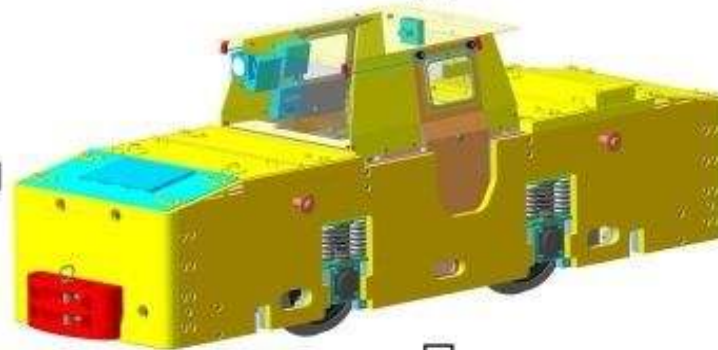
**ПНР24М**



**ФСЭР-1**



**СЭР-1.4**



**Дистанционное  
Управление  
Электровозом**



**Аппаратура  
Контроля  
Пространства**



**СПНР**



**Система  
Управления  
Электровозом  
Контактным  
СУЭК-250**

# ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ШАХТНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

# БЕЗОПАСНАЯ ПОГРУЗКА РУДЫ

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ



## ОТКАЗ ОТ ЛЮКОВОГО

Погрузку состава машинист осуществляет сам



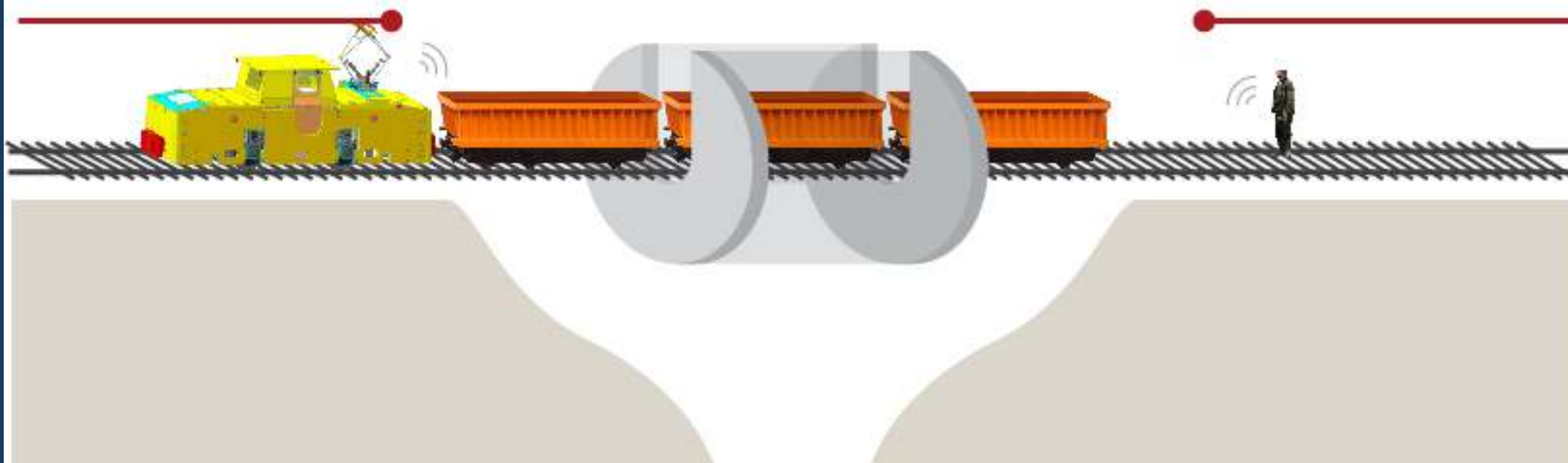


# БЕЗОПАСНАЯ РАЗГРУЗКА РУДЫ



С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

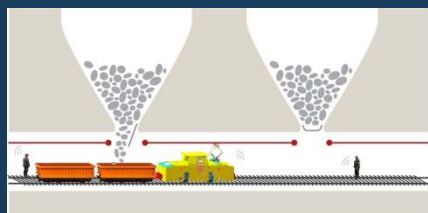
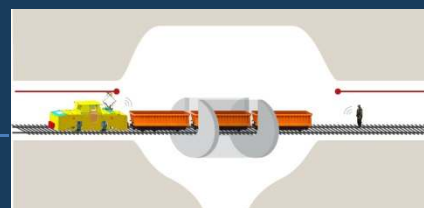
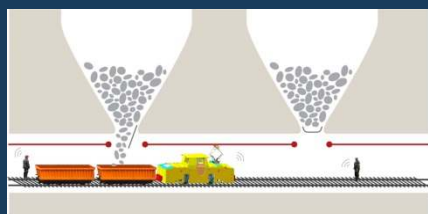
**МАШИНИСТ НЕ ПОДВЕРГАЕТСЯ ОПАСНОСТИ  
ПРОЕЗЖАЯ ЧЕРЕЗ ОПРОКИДЫВАТЕЛЬ В КАБИНЕ  
ЭЛЕКТРОВОЗА**



# ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗАМИ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ЗЕМЛЕЙ, С ПОВЕРХНОСТИ



**ОПЕРАТОР НА  
ПОВЕРХНОСТИ,  
УПРАВЛЯЮЩИЙ  
ГРУППОЙ  
ЭЛЕКТРОВОЗОВ**



**СОКРАЩЕНИЕ МАШИНИСТОВ ЭЛЕКТРОВОЗОВ  
И ЗАМЕНА ИХ БЕСПИЛОТНЫМИ  
ЭЛЕКТРОВОЗАМИ**



# БЕСПИЛОТНЫЙ ЭЛЕКТРОВОЗ



# БЕЗОПАСНАЯ СВЯЗЬ

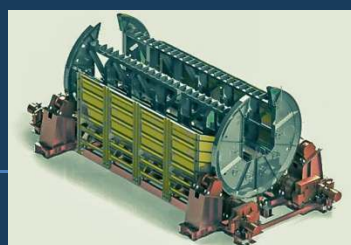
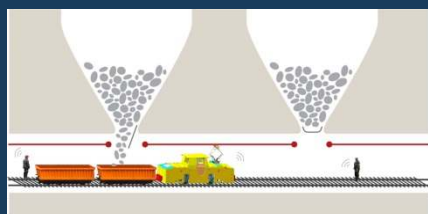


## ПРЕДПРИЯТИЕ ЗАЩИЩЕНО ОТ ХАКЕРСКИХ АТАК!

Используемая технология беспроводной связи не является аналогом какого-либо используемого во всем мире типа связи - *Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee* и т.д.



# СИСТЕМА СВЯЗИ И ВСЁ ОБОРУДОВАНИЕ В ЕДИНОЙ СИСТЕМЕ С НЕЙ ЗАЩИЩЕНО ОТ ПРОНИКНОВЕНИЯ ИЗВНЕ.



# Внешний вид опытных образцов базовой станции и телефона интегрированного с ДУЭ и основные технические характеристики.



Параметр	Значение
Напряжение питающей сети, В	24
Потребляемая мощность, Вт	24
Центральная частота, МГц	2450 (+/-50)
Излучаемая мощность, дБм	17 (+/-3)
Излучаемая мощность, мВт	50
Вид модуляции	DSSS
Ресурс работы при 24-х часовой работе, лет	10
Степень защиты от внешних воздействий	IP54
Исполнение	PH1
Температура хранения, 0С	-30/+70
Рабочая температура, 0С	-20/+50
Габариты, мм	207*186*78
Масса, кг	2,4

Цифровой рудник ©



# СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ПОТОКОВОГО ВИДЕО В ПОДЗЕМНОМ РУДНИКЕ



# Первые испытания системы передачи потокового видео в условиях шахты (2017г.)





**НА ОСОБО ОПАСНЫХ УЧАСТКАХ, ГДЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ  
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ САМОХОДНОЙ ТЕХНИКОЙ,  
НЕОБХОДИМО ПОЛУЧАТЬ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЕ ПО  
БЕСПРОВОДНОМУ КАНАЛУ**

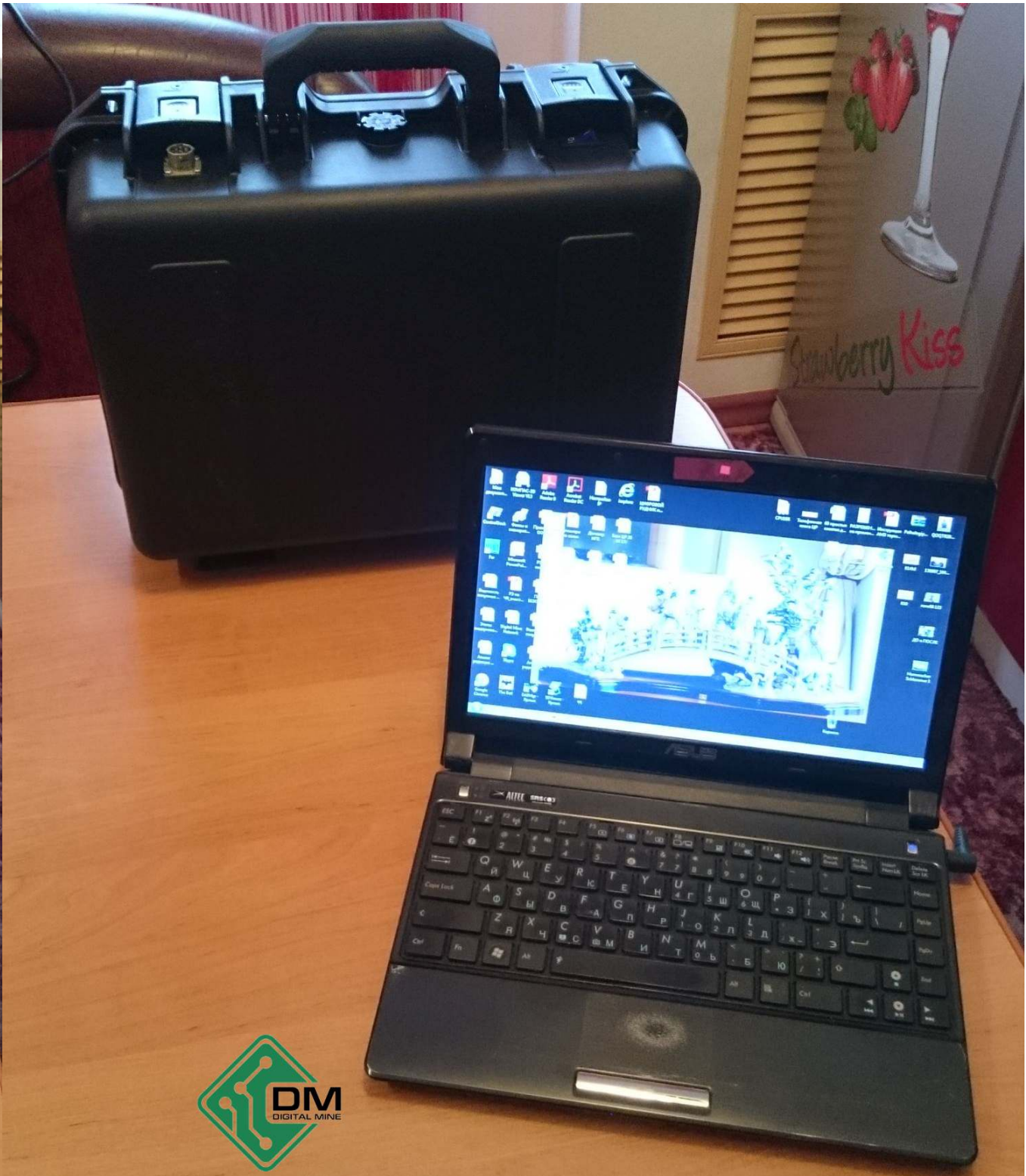


# ФЕВРАЛЬ 2018г.



## Испытания системы передачи потокowego видео при управлении ПДМ на руднике «Октябрьский» 3Ф ПАО «ГМК «Норильский никель»







# Получение видеосигнала с ПДМ, движущейся по подземной горной выработке на удалении около 500 метров



# Качество изображения HD1





# ПЕРЕДАЧА ВИДЕО ПО БЕСПРОВОДНОМУ КАНАЛУ СВЯЗИ ПОЗВОЛЯЕТ:



- Дистанционно в режиме реального времени управлять самоходной погрузочно-доставочной техникой;
- Передавать онлайн изображение с удаленных площадок **БЕЗ НЕОБХОДИМОСТИ ТЯНУТЬ ОПТИЧЕСКИЙ ИЛИ ДРУГОЙ КАБЕЛЬ;**
- Иметь возможность **визуального контроля** и просмотра хода работ на ответственных участках производства в режиме онлайн – видеокамеры на буровых станках, самоходной технике, на шахтных электровозах, карьерных самосвалах и т.д.
- Иметь возможность организации **МОБИЛЬНЫХ ПУНКТОВ ВИДЕОКОНТРОЛЯ.**

# 90% КОМПЛЕКТУЮЩИХ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА



# HI-TECH



С ПРИМЕНЕНИЕМ  
СИСТЕМЫ СВЯЗИ, У  
ДЕЙСТВУЮЩЕГО  
РУКОВОДСТВА КОМПАНИЙ  
ПОЯВИТСЯ ВОЗМОЖНОСТЬ  
ПОЛУЧЕНИЯ  
ОПЕРАТИВНОЙ  
ИНФОРМАЦИИ О  
СОСТОЯНИИ  
ОБОРУДОВАНИЯ,  
ПЕРЕМЕЩЕНИИ  
ПЕРСОНАЛА И  
МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



# ЦИФРОВОЙ РУДНИК®



ПРИГЛАШАЕМ  
ВАС  
В XXI ВЕК