

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 kneeling and using a tablet computer. Another worker is standing to the left, also using a device. 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 the workers' flashlights and the truck's 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

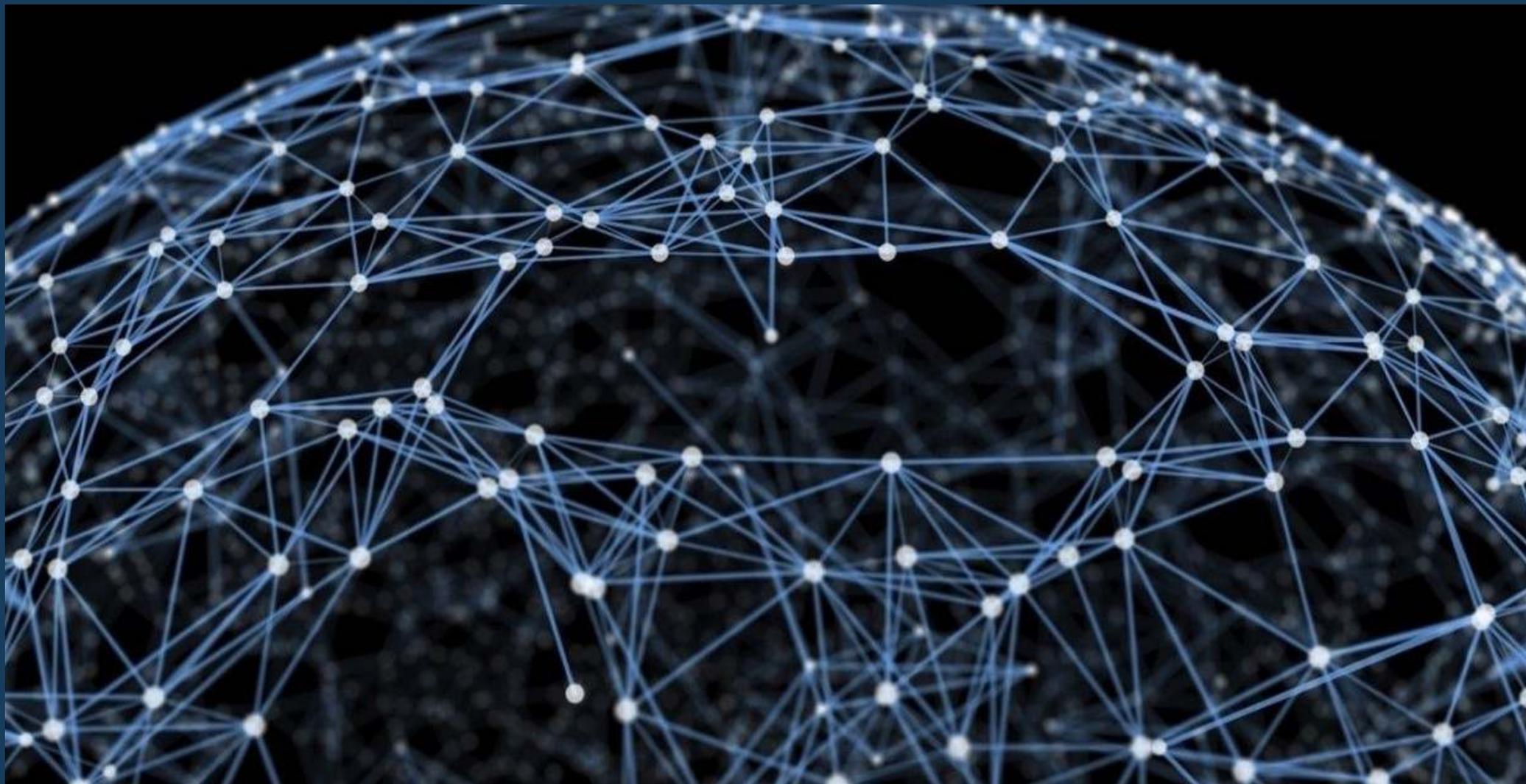
РАЗРАБОТАННАЯ НАМИ ТЕХНОЛОГИЯ  
ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ И ОБОРУДОВАНИЕ  
НЕ ИСПОЛЬЗУЕТ WIFI, ZIGBEE ИЛИ  
КАКУЮ-ЛИБО ДРУГУЮ  
ШИРОКОРАСПРОСТРАНЕННУЮ  
ТЕХНОЛОГИЮ И ПО СВОИМ  
ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ,  
БЕЗОПАСНОСТИ И  
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ  
ВОЗМОЖНОСТЯМ, НЕ ИМЕЕТ  
АНАЛОГОВ В МИРЕ.

**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!**

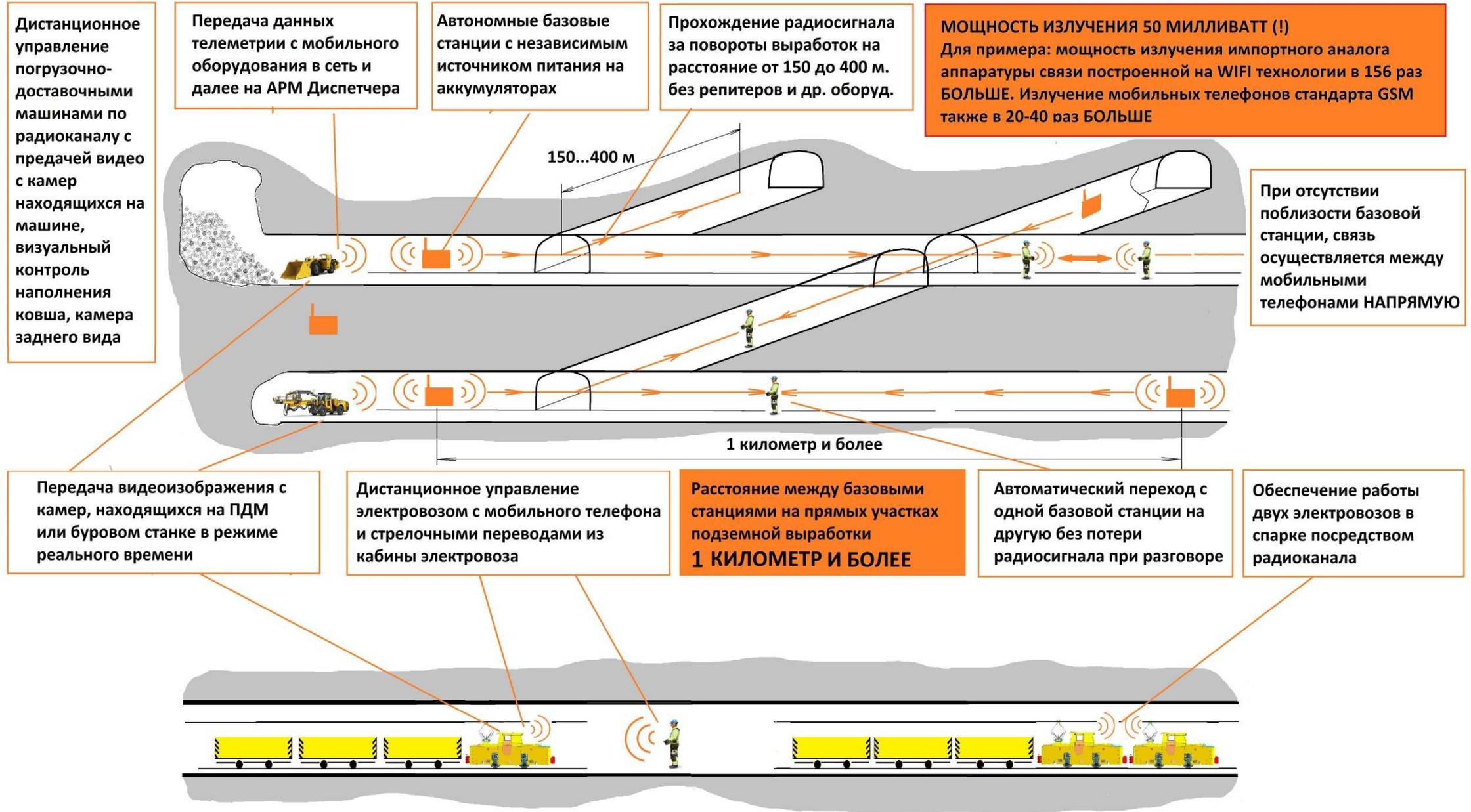
**ПРОТЯЖЕННОСТЬ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК НА  
ВСЕХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ  
РОССИИ ИЗМЕРЯЕТСЯ ТЫСЯЧАМИ КИЛОМЕТРОВ!**



# 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



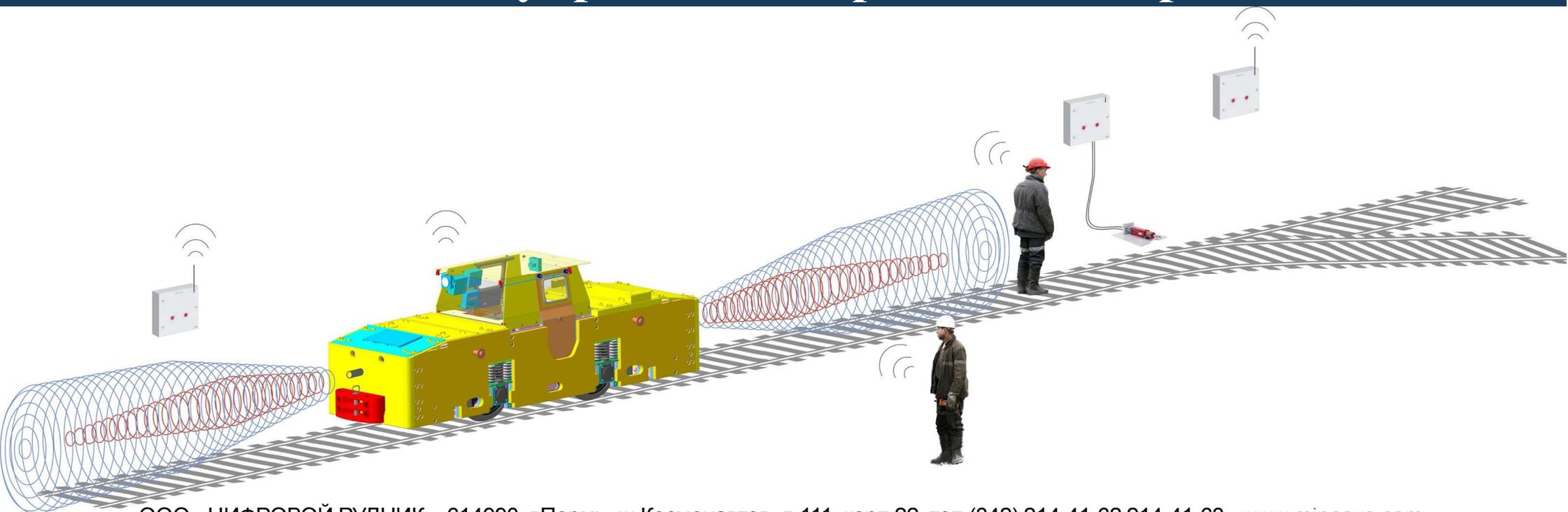
## ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

# 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;



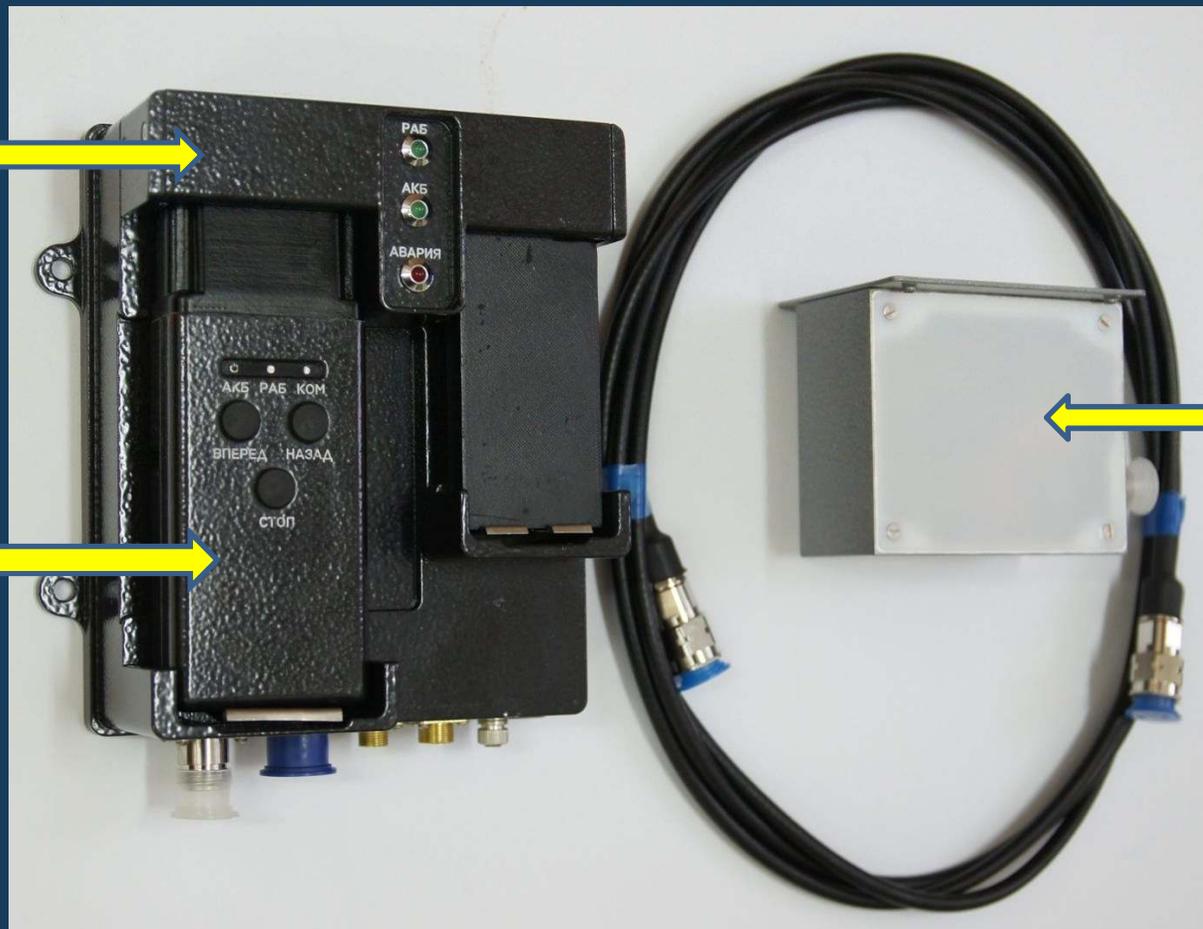
# ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗОМ (ДУЭ)



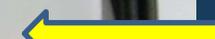
ВОЗИМАЯ  
РАДИОСТАНЦИЯ



ПУЛЬТ  
УПРАВЛЕНИЯ



ПРИЕМО-  
ПЕРЕДАЮЩАЯ  
АНТЕННА

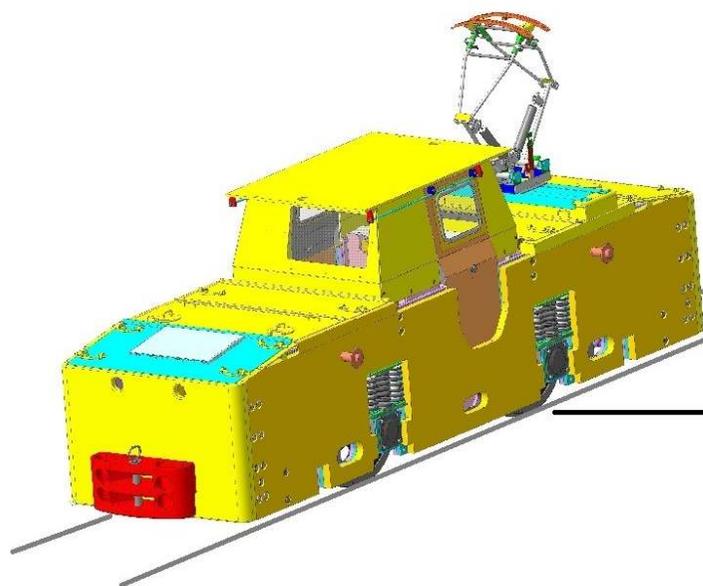


## Внешний вид ДУЭ

# ДАЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ДУ В УСЛОВИЯХ ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА



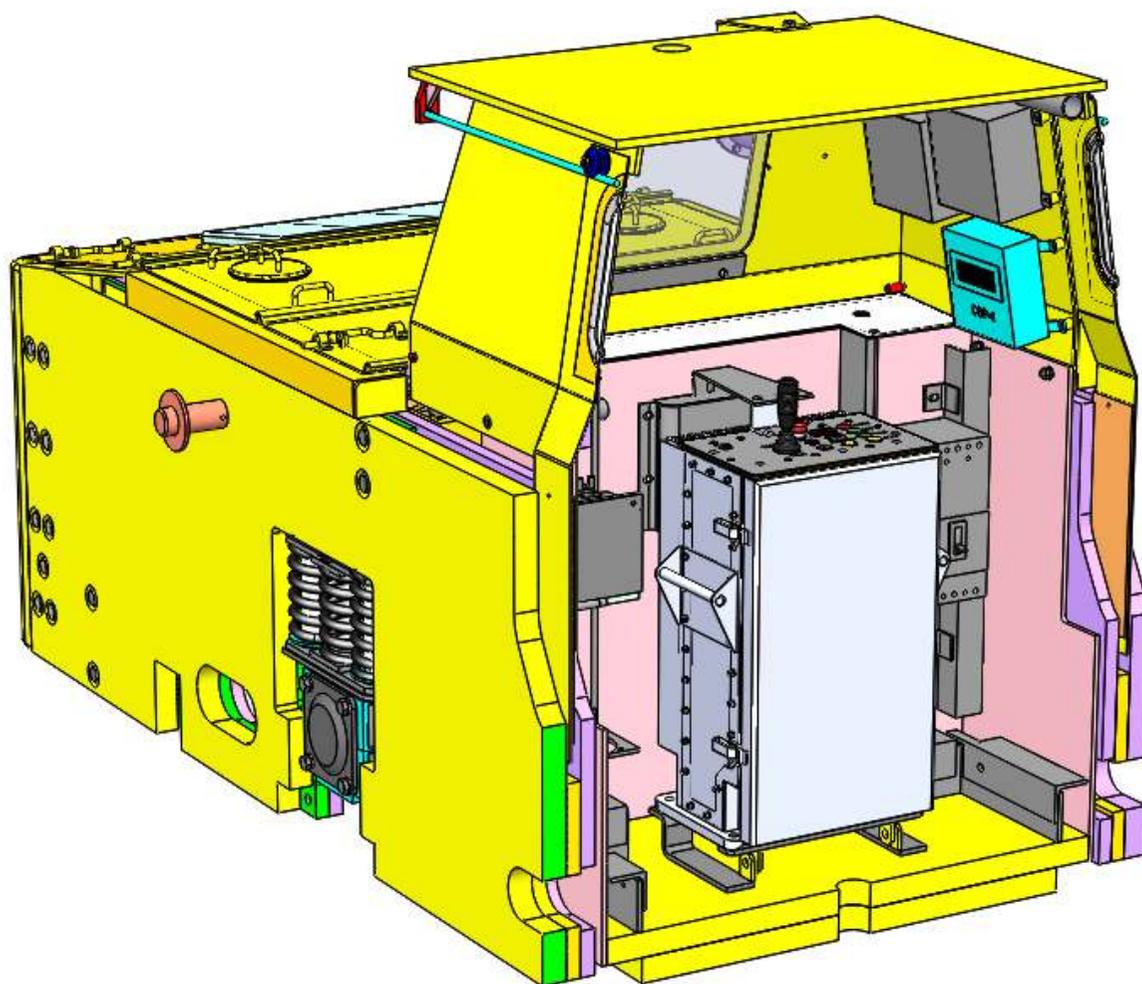
**Без использования усилителей, репитеров,  
излучающего кабеля и др. дополнительного  
оборудования**



**до 500 метров**



# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОМ ИНТЕГРИРОВАННАЯ С АППАРАТУРОЙ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ



# СУЭК-250



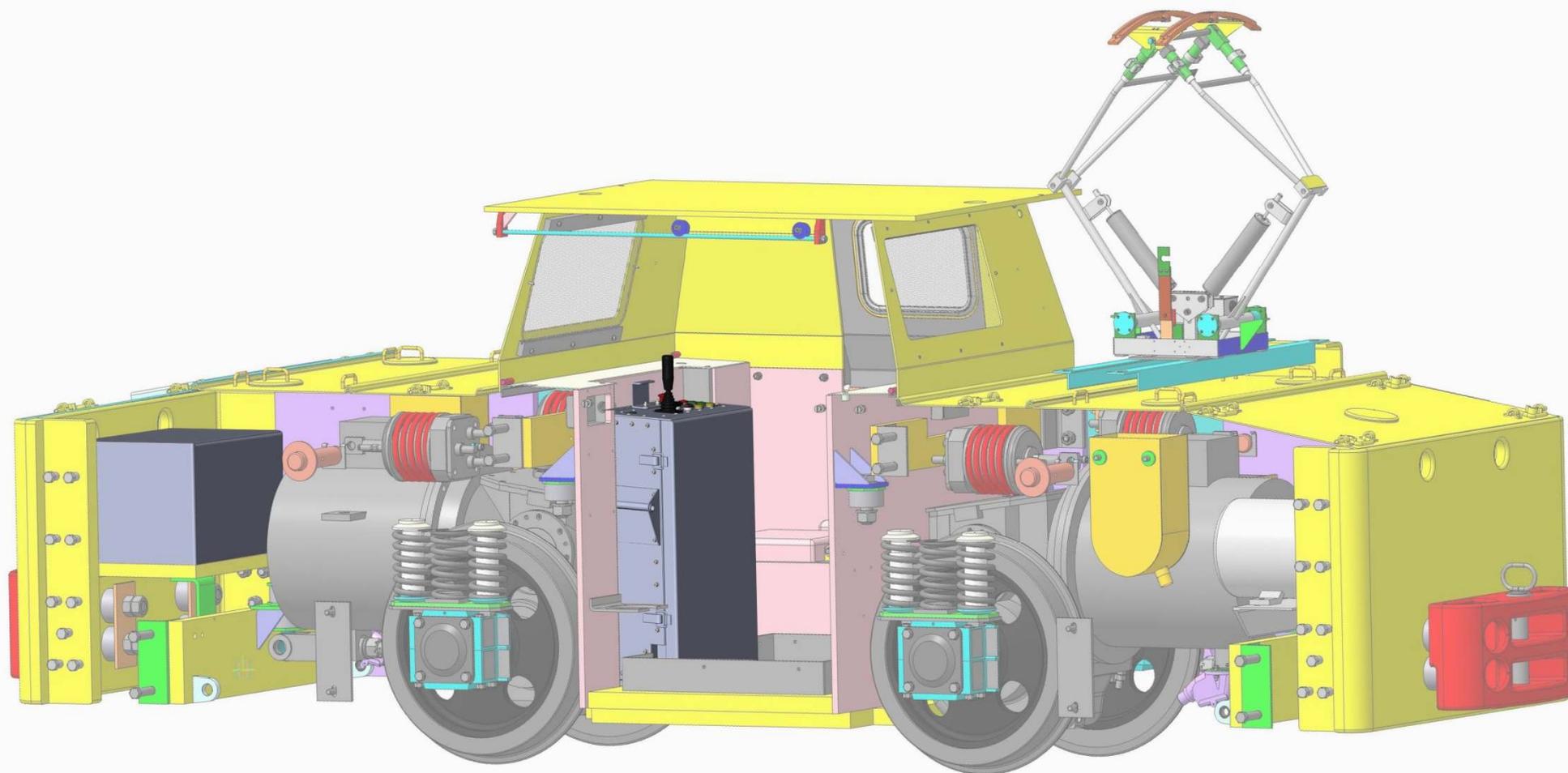
Не имеет

- движущихся частей
- вентиляторов
- отверстий



# ГИБРИДНЫЙ КОНТАКТНО- АККУМУЛЯТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОВОЗ

с дистанционным управлением





**ПНР24**



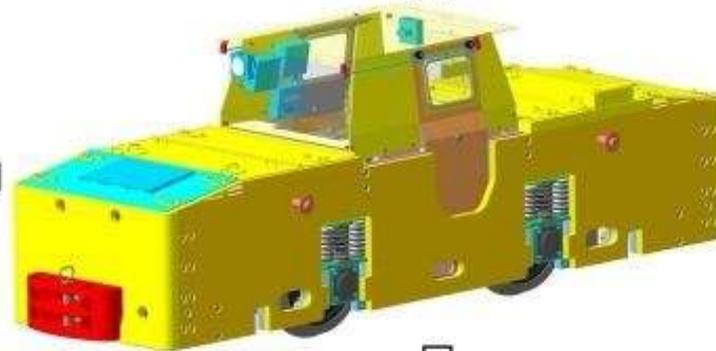
**ПНР24М**



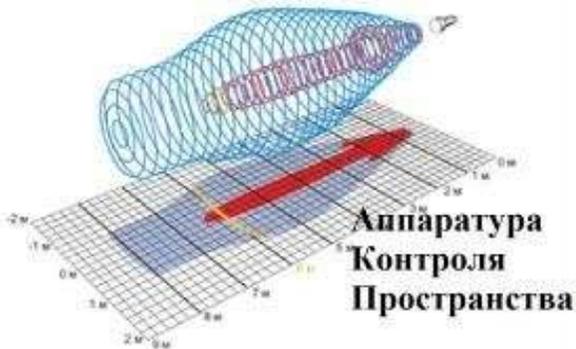
**ФСЭР-1**



**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



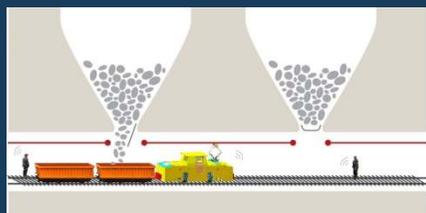
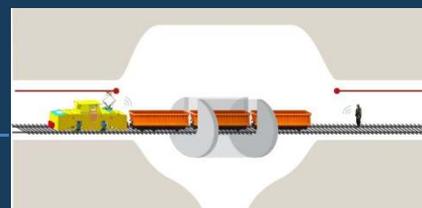
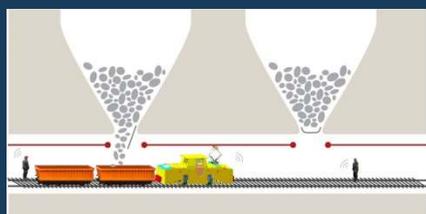
**МАШИНИСТ НЕ ПОДВЕРГАЕТСЯ ОПАСНОСТИ  
ПРОЕЗЖАЯ ЧЕРЕЗ ОПРОКИДЫВАТЕЛЬ В КАБИНЕ  
ЭЛЕКТРОВОЗА**



# ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗАМИ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ЗЕМЛЕЙ, С ПОВЕРХНОСТИ



**ОПЕРАТОР НА  
ПОВЕРХНОСТИ,  
УПРАВЛЯЮЩИЙ  
ГРУППОЙ  
ЭЛЕКТРОВОЗОВ**



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

# БЕСПИЛОТНЫЙ ЭЛЕКТРОВОЗ



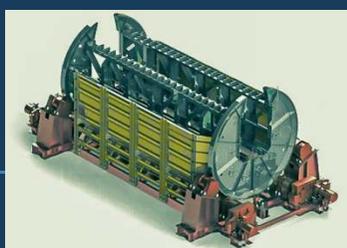
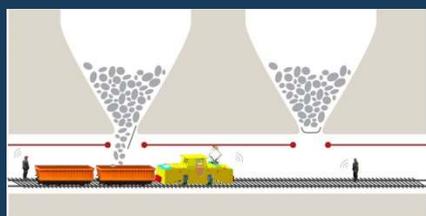
# БЕЗОПАСНАЯ СВЯЗЬ



## 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.)



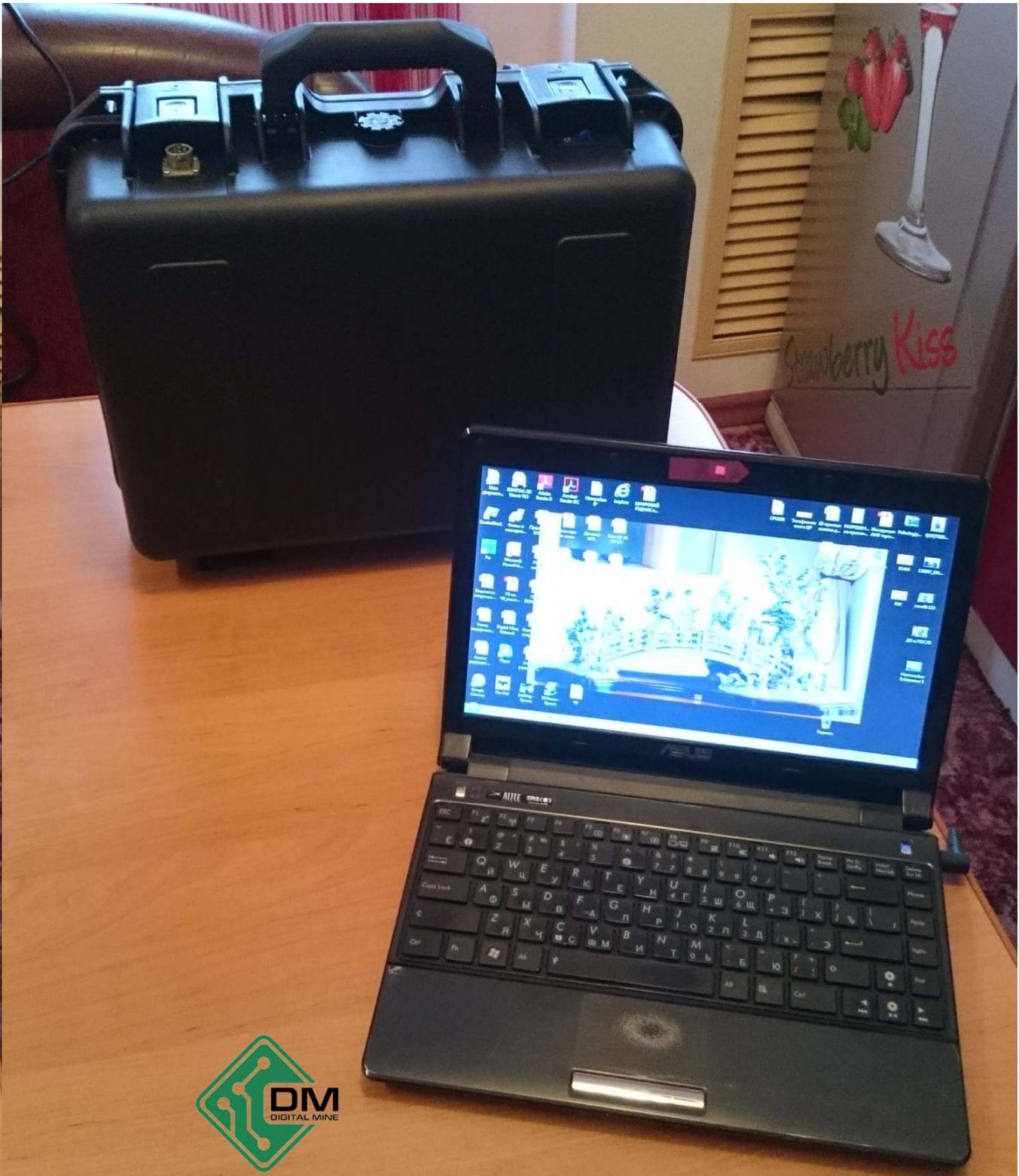
**НА ОСОБО ОПАСНЫХ УЧАСТКАХ, ГДЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ  
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ САМОХОДНОЙ ТЕХНИКОЙ,  
НЕОБХОДИМО ПОЛУЧАТЬ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЕ ПО  
БЕСПРОВОДНОМУ КАНАЛУ**



# 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