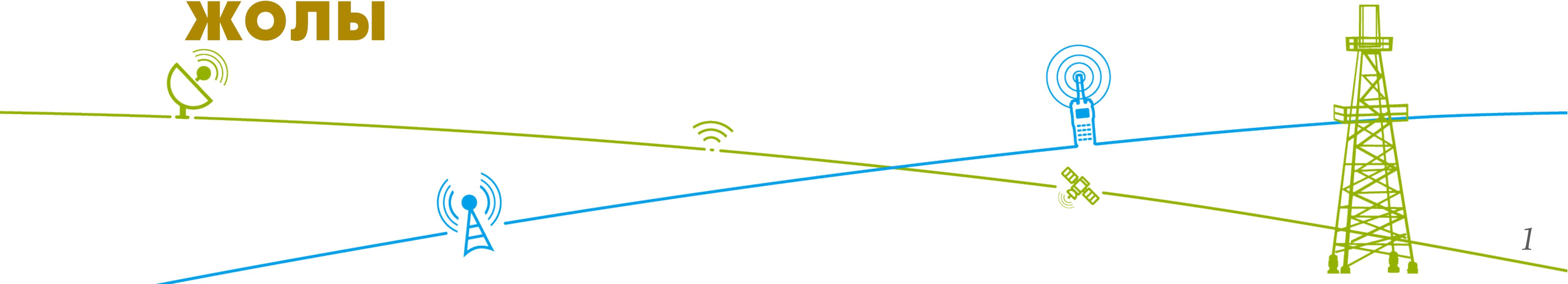




**ҚАЗАҚСТАН  
ТЕМІР  
ЖОЛЫ**

# ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ АО «НК «КТЖ»

**ДОКЛАД**





## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ

2. АНАЛИЗ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ

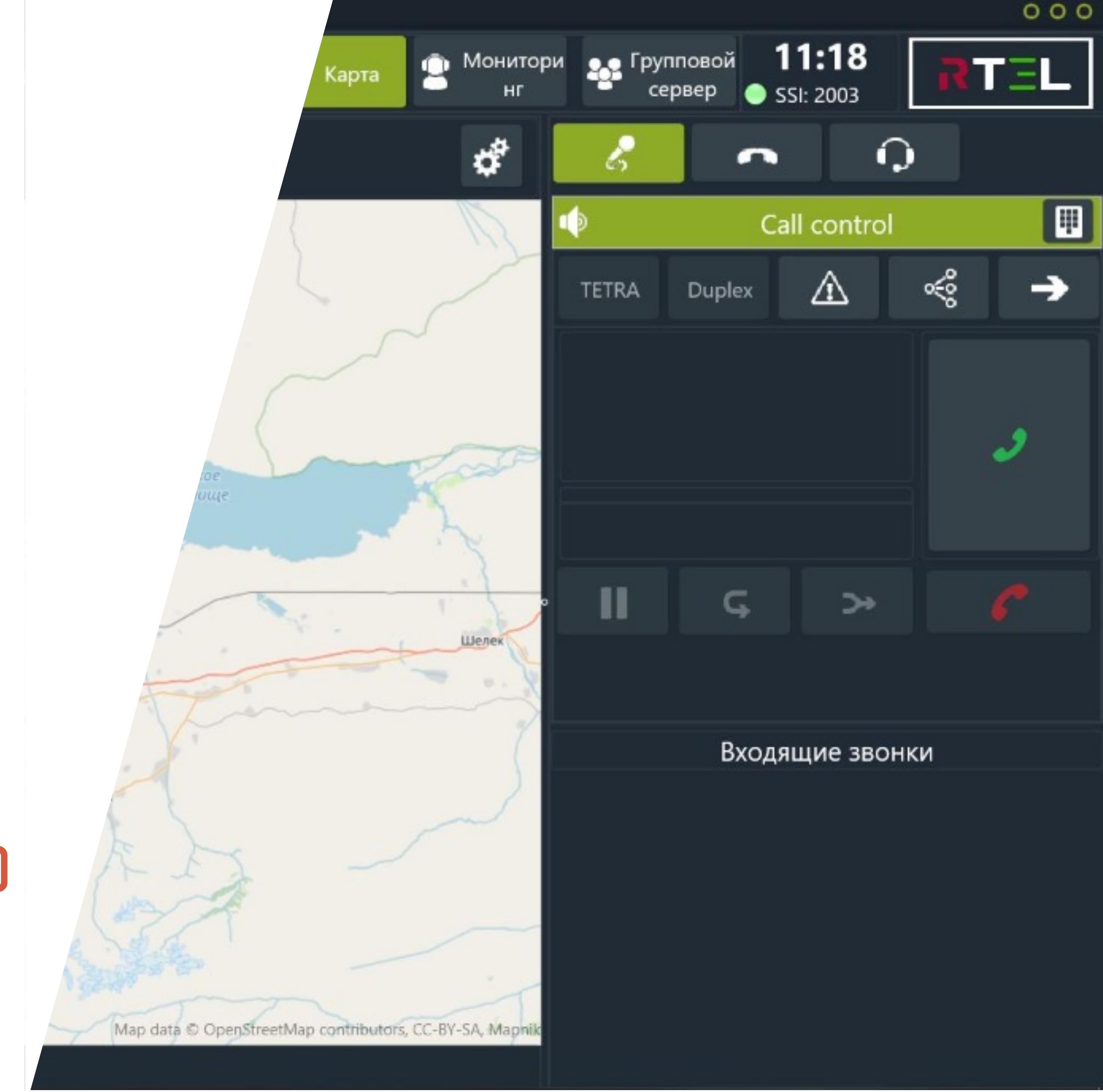
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

АМС Мобильная Мачта Связи

ДЦ Сүбе-RR

Конвергентный терминал РТС-680

ШПД на Место работ





# 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ



Низкая  
эффективность



Аналоговая ПРС не  
позволяет внедрять  
цифровые решения



Отсутствие единой  
диспетчерской  
централизации

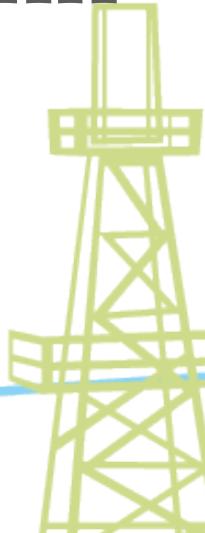
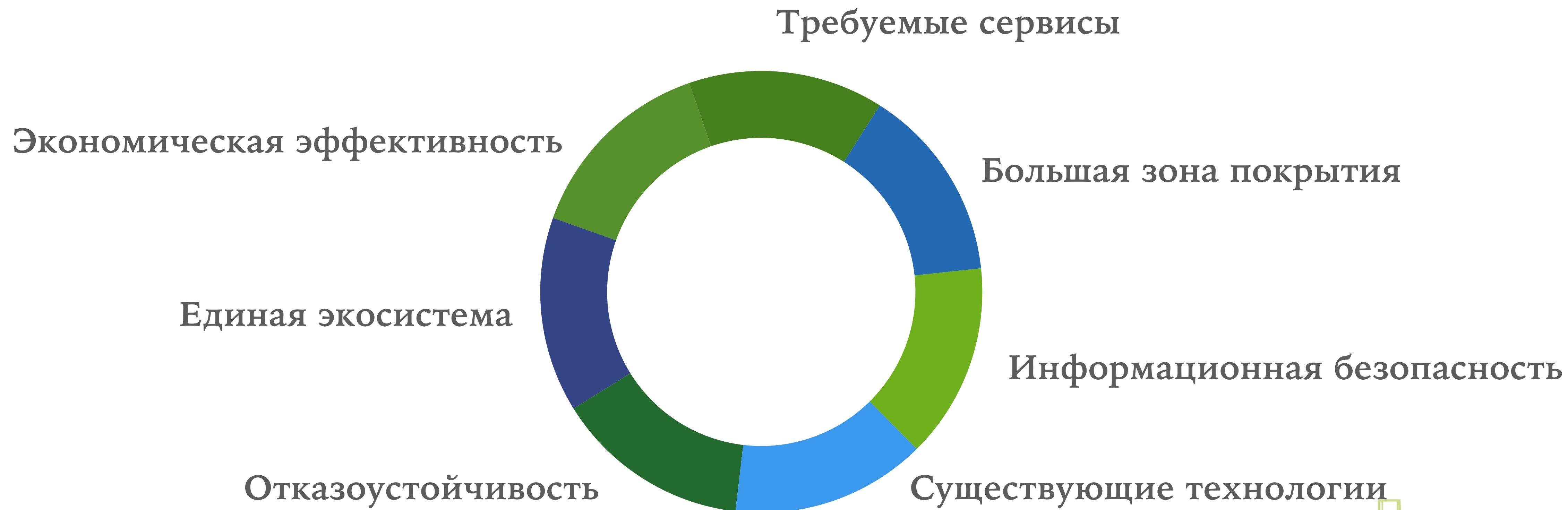


Сложная  
коммуникация с  
местом работ





# ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПД НА ЖД В КАЗАХСТАНЕ





# ТРЕБУЕМЫЕ СЕРВИСЫ ОТ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

## СВЯЗЬ

**ДВИЖЕНИЕ ПОЕЗДОВ**

ПРС, ДНЦ, ДСП, ССПС, КТСМ, ДЕПО

**ОБСЛУЖИВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

СПЕЦИАЛИСТЫ МАГИСТРАЛЬНОЙ СЕТИ

СВЯЗЬ С МЕСТА РАБОТ

ПОСЛЕДНЯЯ МИЛЯ



**ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ**

GPS-позиционирование, Состояние, Безопасность

**ОБЪЕКТЫ ЖД**

Не охраняемые объекты вдоль ЖД

Вокзалы и Переезды

**IOT**



## АВТОМАТИЗАЦИЯ

**ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ**

ЛОКАЦИЯ ЛОКОМОТИВОВ И

АВТОТРАНСПОРТА

СИРДП-Е, АРМ ДНЦ, АСКУЭ, АСКУЭДТ

**БЕЗОПАСНОСТЬ**

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОБ ОПАСНОСТИ ВДОЛЬ ЖД

**БЕЗОПАСНОСТЬ**

ПЕРЕЕЗДЫ, МОСТЫ, ТОННЕЛИ,

ВОКЗАЛЫ, ССПС, ЧП

**ОБСЛУЖИВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

СПЕЦИАЛИСТЫ МАГИСТРАЛЬНОЙ СЕТИ

СВЯЗЬ С МЕСТА РАБОТ

ПОСЛЕДНЯЯ МИЛЯ

**ВИДЕО**



## 2 АНАЛИЗ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ

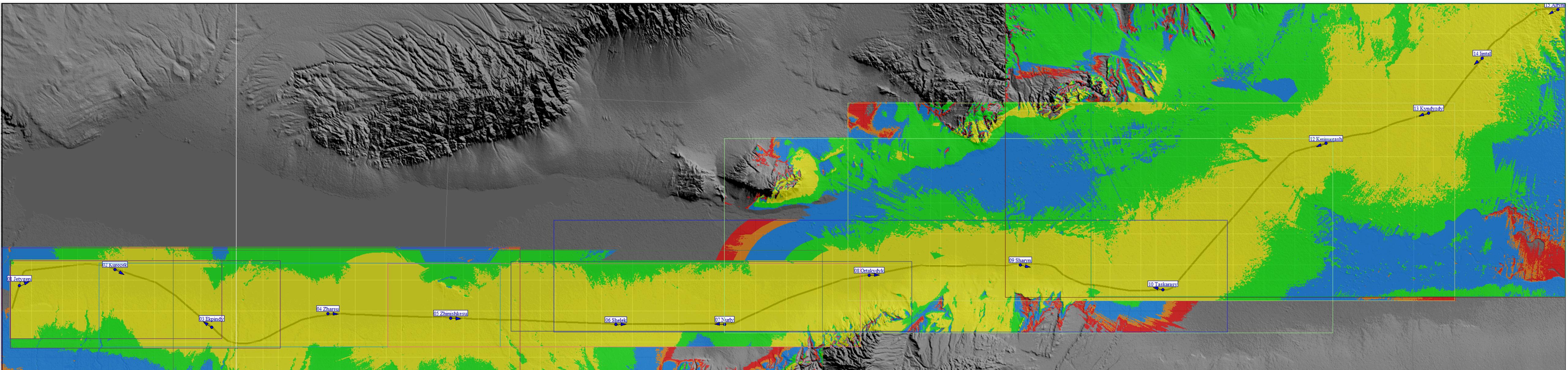


# УЧАСТОК ЖЕТИГЕН-АЛТЫНКОЛЬ

В качестве анализа статистических данных выбрана существующая сеть передачи данных участка Жетиген-Алтынколь

## Участка Жетиген-Алтынколь

- Технология: ТЕТРА
- Количество зарегистрированных абонентов: 547
- Протяжность железнодорожных путей: 285,5 Км
- Количество базовых станций: 20
- Количество каналов БС: 8
- Пропускная способность БС: 57,6 Кб/с





## СВЯЗЬ

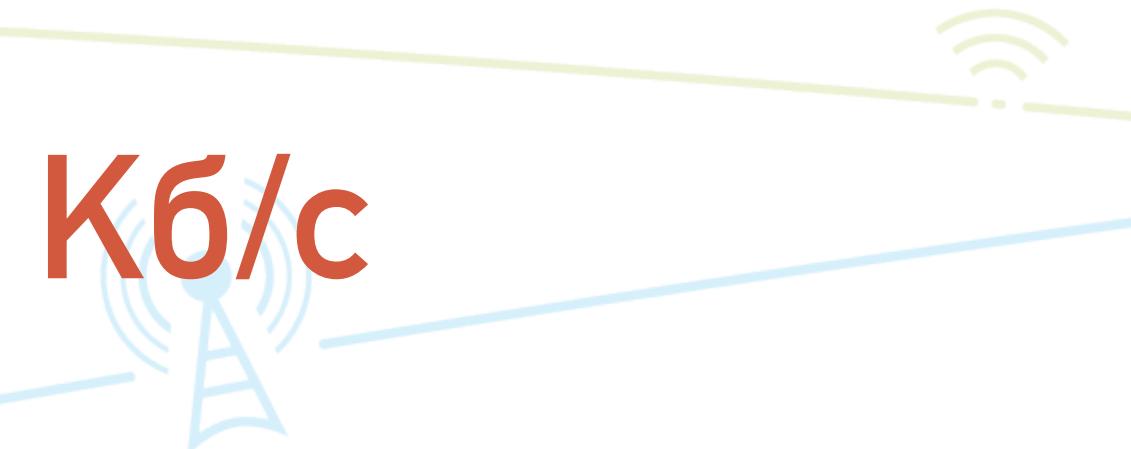
Согласно анализу статистики снятой с цифровой сети передачи данных ТЕТРА на участке Жетиген-Алтынколь требуемая средняя скорость для голоса не превышает 3,28 Кб/с в пределах всего участка

Среднее время вызова   Размер голосового пакета   Кол-во вызовов



За какое время

**3,28 Кб/с**



Кол-во вызовов	57353	Раз
За какое время	879780	Сек
Средняя время вызова	7	Сек
Размер голосового пакета	7,2	Kb

Established Point-to-Point Calls:	503
No accept by called party .....	46
Setup aborted by Initiator .....	127
Not established P-to-P Calls ...	542
Established Group Calls (own) ...:	56850
thererfrom with all-start mode:	0
Established Groups (from other) :	0
Not established Group Calls ....:	852
Established Group Calls .....:	56849
First-Start Calls with queuing .:	3
All-Start G.Calls with queuing .:	0

(172.20.0.1:5350)>sys uptime

10 days 4 hours 23 minutes



# GPS ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ

На сегодняшний день GPS данные обрабатываются только на участке Жетиген - Алтыколь для оптимизации ПРС, автоматическое переключение групп.

Кол-во терминалов	547	Штук
Период отправки пакетов	30	Сек
Размер GPS пакета	0,08	Кб
Дистанция	285,5	Км

Кол-во терминалов      Размер GPS пакета

## СЕРВИСЫ ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ GPS ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ЛОКОМОТИВОВ И АВТОТРАНСПОРТА

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ МАГИСТРАЛЬНОЙ СЕТИ С ИСТОРИЕЙ ТЕКИНГА

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРС

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ ВДОЛЬ ЖД

СОСТОЯНИЕ ПЕРЕЕЗДОВ, МОСТОВ и ТУННЕЛЕЙ

1,45 Кб/с



# IOT - ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

В качестве примера взят участок  
Жетиген-Алтынколь

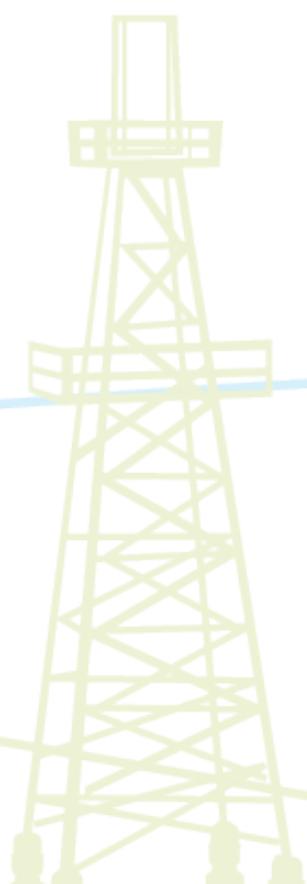
При равномерном распределении  
сенсоров в пределах круга

Кол-во датчиков	700	Штук
Период отправки пакетов	30	Сек
Размер IOT пакета	0,16	Кб

Кол-во датчиков	Размер IOT пакета	3,73 Кб/с
Период отправки пакетов		

## ТРЕБУЕМАЯ СКОРОСТЬ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Кол-во	Кб/с
100	0,53
200	1,07
300	1,60
400	2,13
500	2,67
600	3,20
700	3,73
800	4,27
900	4,80
1000	5,33
1100	5,87
1200	6,40
1300	6,93
1400	7,47





# АВТОМАТИЗАЦИЯ

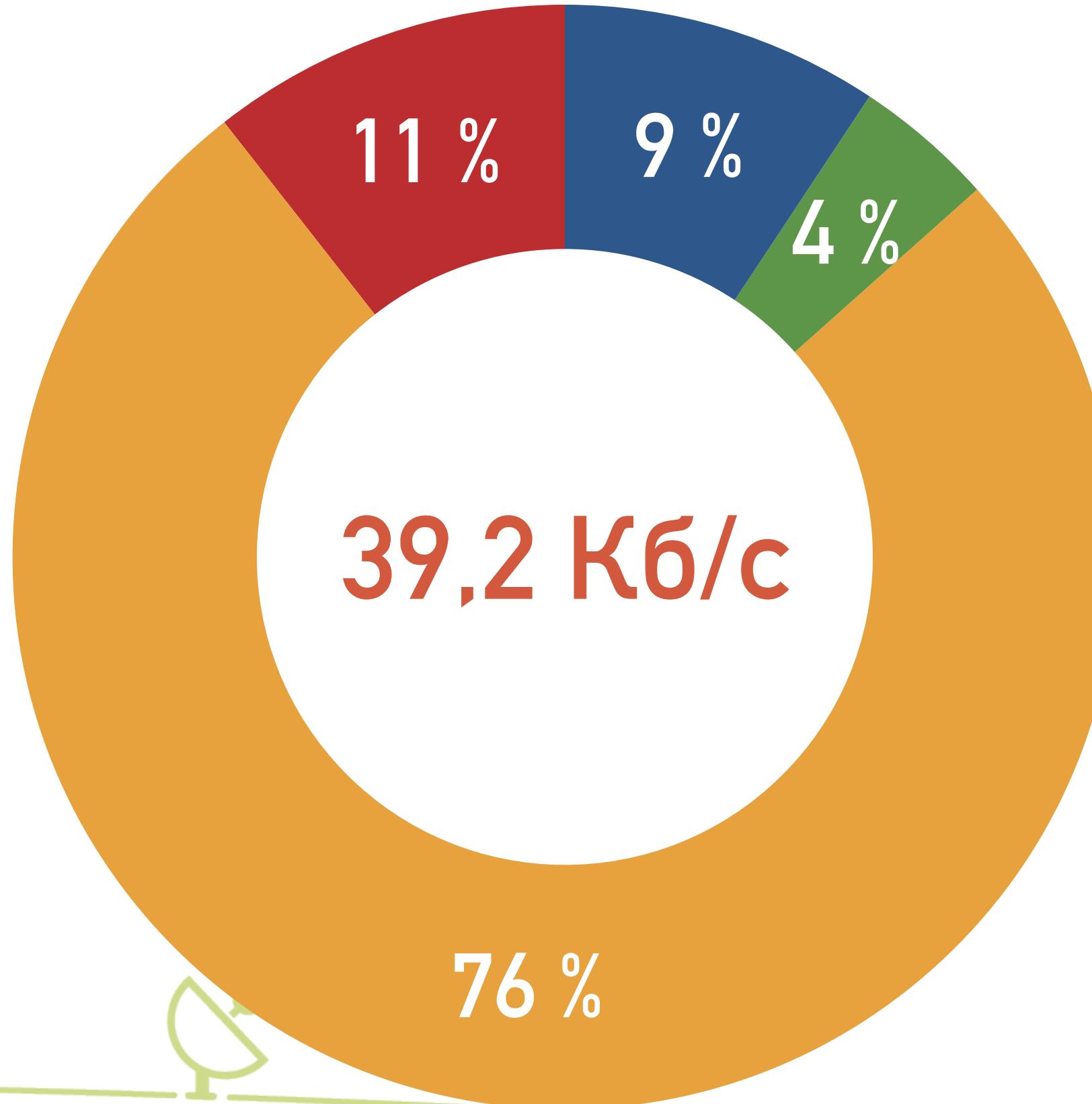
В данный момент на участке Жетиғен - Алтынколь сетью ПД пользуется только система СИРДП-Е. Требуемая максимальная скорость передачи данных 4,8 Кб/с для одного локомотива.

Так же требуется отправлять данные от систем АСКУЭ и АСКУЭДТ.

Макс кол-во локомотивов в пределах 1 БС	5	Штук
Скорость передачи данных СИРДП-Е	4,8	Кб/с
Скорость передачи данных АСКУЭ АСКУЭДТ	0,6	Кб/с

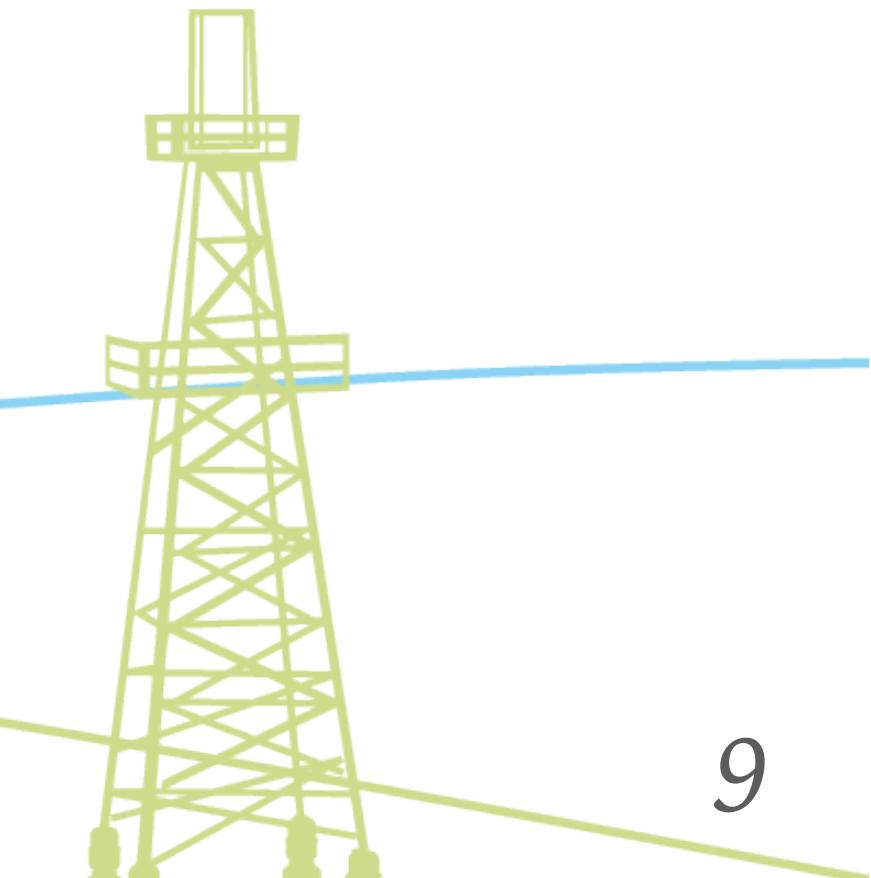


# ТРЕБУЕМАЯ СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ ОТРАСЛЕЙ



Исходя из требуемых сервисов можно сделать вывод:

- Большинство данных не требуют высокой пропускной способности сети передачи данных
- Нуждаются в повышенной стабильности
- ШПД нужно лишь на ограниченных территориях находящихся в населенных пунктах (Вокзалы, ДЕПО и т.п) и в местах ЧС.
- Большинство сервисов нуждаются в централизованной обработки данных





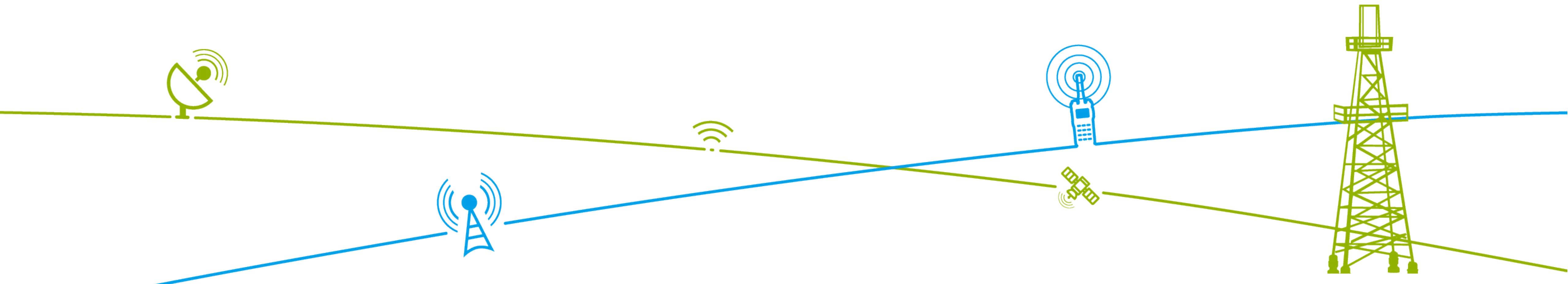
# 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ



# МОБИЛЬНАЯ МАЧТА СВЯЗИ

## АНТЕННО-МАЧТОВОЕ СООРУЖЕНИЕ

Фото

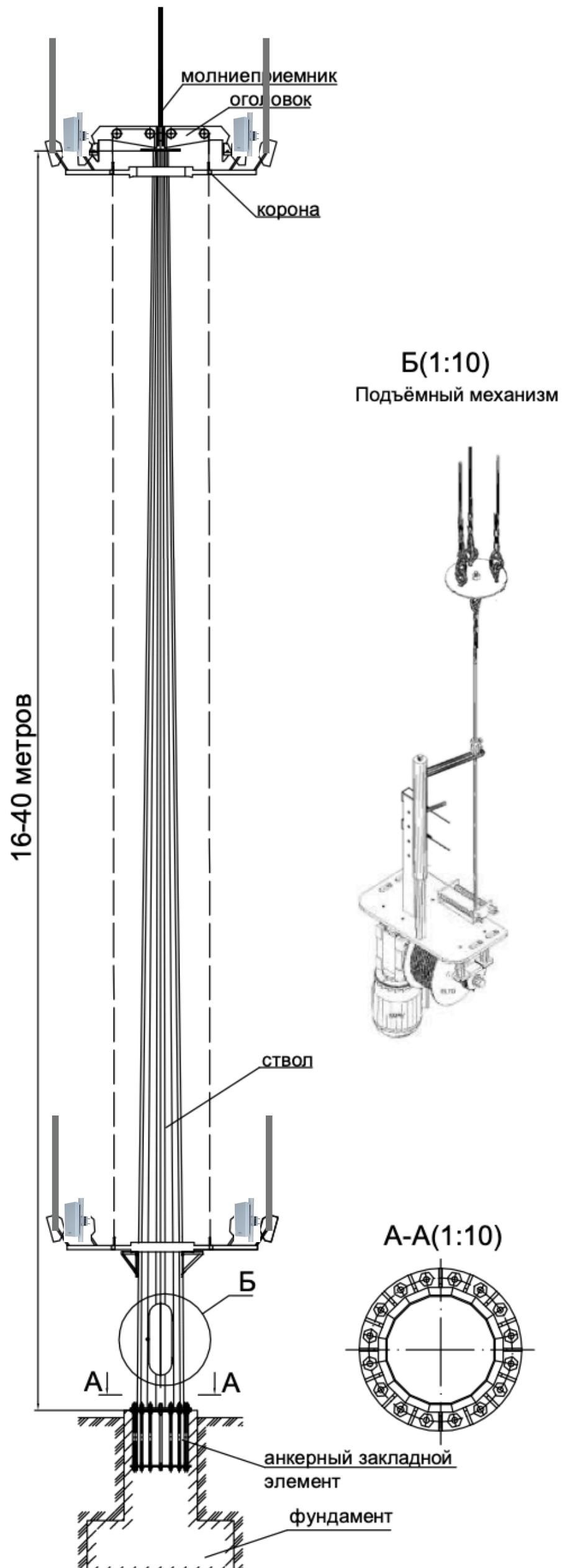




# РЕШЕНИЕ ПО РАСШИРЕНИЮ ЗОНЫ ПОКРЫТИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ТЕТРА

Компания RTEL GROUP с помощью инновационного общего решения по развертыванию зоны покрытия ТЕТРА вдоль железной дороги КТЖ, предлагает использовать АМС с **мобильной короной**. Данное решение экономически эффективней и упрощает техническое обслуживание

- Удаление не нужных пассивных блоков АФУ, которые уменьшают выходную мощность БС
- Использование всенаправленных антенн с большим усилием сигнала
- За счет низкого энергопотребления БС, мы можем обеспечить автономную работу используя альтернативные источники энергии
- Без высотных работ
- Быстрое развертывание





# ЦИФРОВАЯ ИНТЕГРИРОВАННАЯ БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ

## DIB-R5 OUTDOOR

*DIB-R5 Outdoor* был разработан для эксплуатации в суровых условиях, обеспечивая радиопокрытие там, где это необходимо. Благодаря прочному и компактному корпусу *DIB-R5 Outdoor* легко монтируется на столбе, стене или АМС.

- Без пассивных блоков в антенно-фидерном тракте
- Легкое развертывание
- Эффективное энергопотребление 75 Вт на несущую
- IP 54
- Выходная мощность 20 Вт
- Экономически эффективное решение





# TETRA ИНФРАСТРУКТУРА

Стандарт TETRA является зрелым технологическим стандартом позволяющий экономически эффективно решить вопросы безопасности и увеличения грузопотока железной дороги с помощью передачи данных.

Полный потенциал профессиональной радиосвязи раскрывается на уровне приложений.



**Макс скорость передачи данных** Кб/с 345,6

<b>Зона покрытия</b>	<b>Км</b>	30
----------------------	-----------	----

<b>Макс кол-во каналов</b>	<b>Шт</b>	48
----------------------------	-----------	----

<b>Скорость одного канала</b>	<b>Кб/с</b>	7,2
-------------------------------	-------------	-----

**Поддержка сервисов СВЯЗЬ, ИОТ, АВТОМАТИЗАЦИЯ**

**Экономически эффективное решение**

**Полное резервирование**

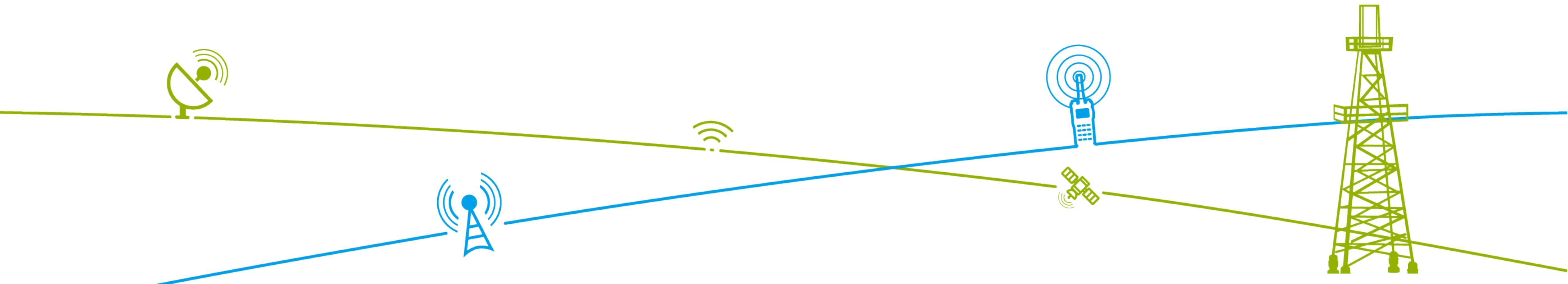
**ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛЫ**



**RTEL**

# **CYBE-RR**

## **СИСТЕМА ЦИФРОВИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ**



# ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ СУВЕ-RR

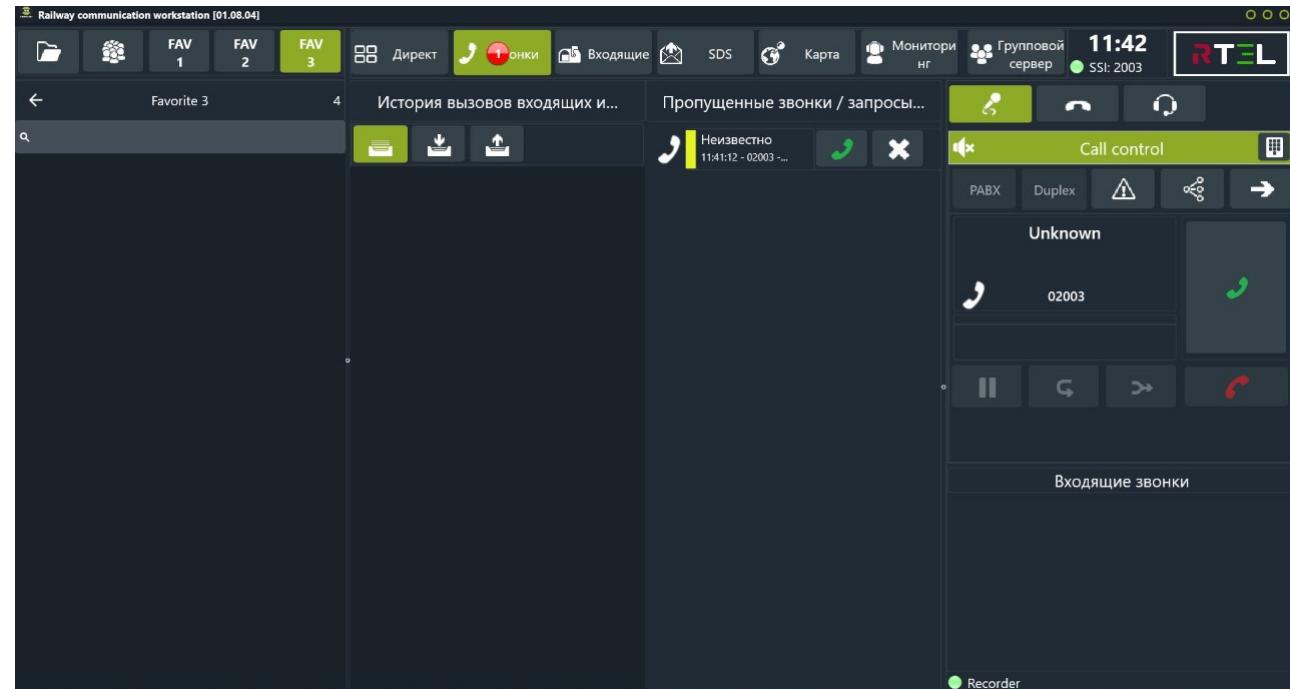
RTEL Group разрабатывает единую серверную экосистему для обработки цифровых данных и интеграции требуемых сервисов.





# АРМ ПОЕЗДНОГО ДИСПЕТЧЕРА

АРМ ДНЦ модуль предназначен для управления движением локомотивов в пределах всего диспетчерского участка.

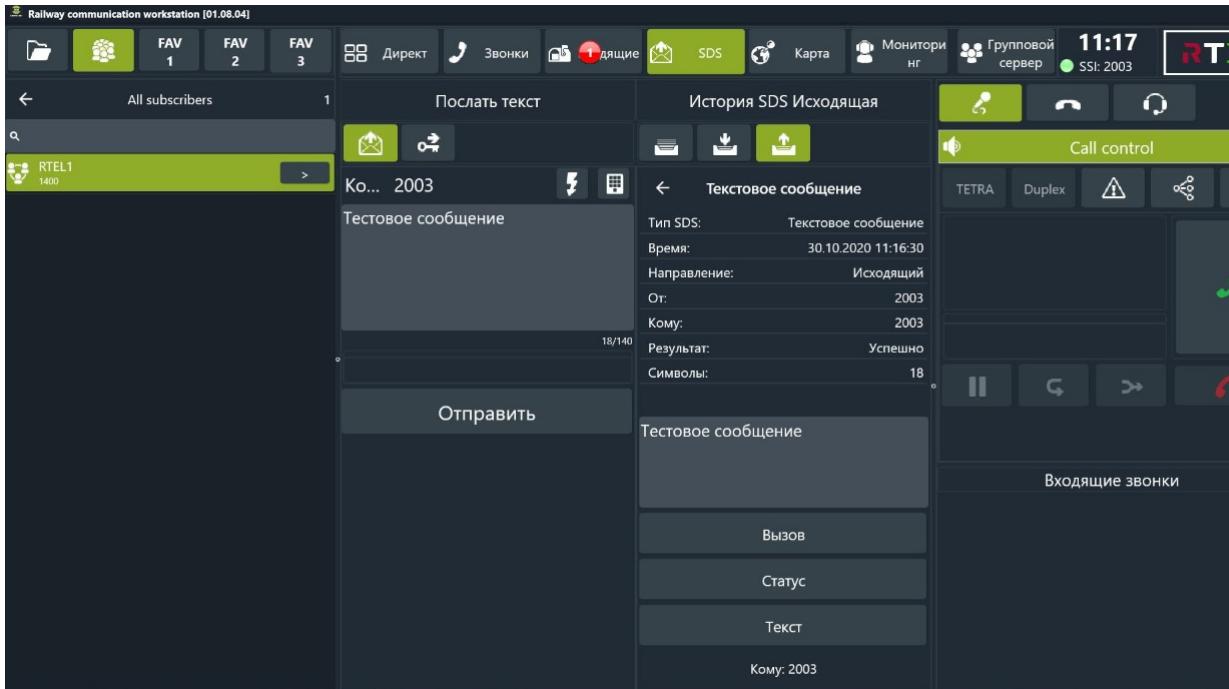


Индивидуальный вызов

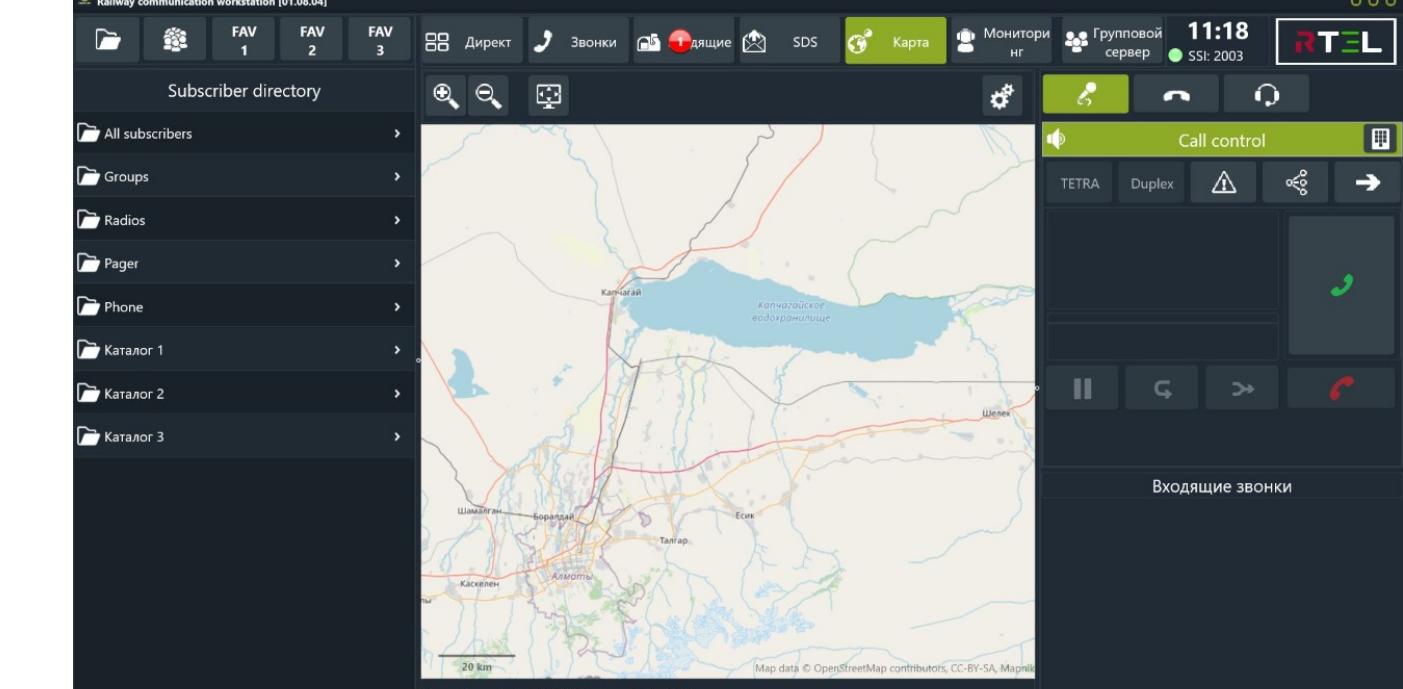
Групповой вызов

Широковещательный вызов

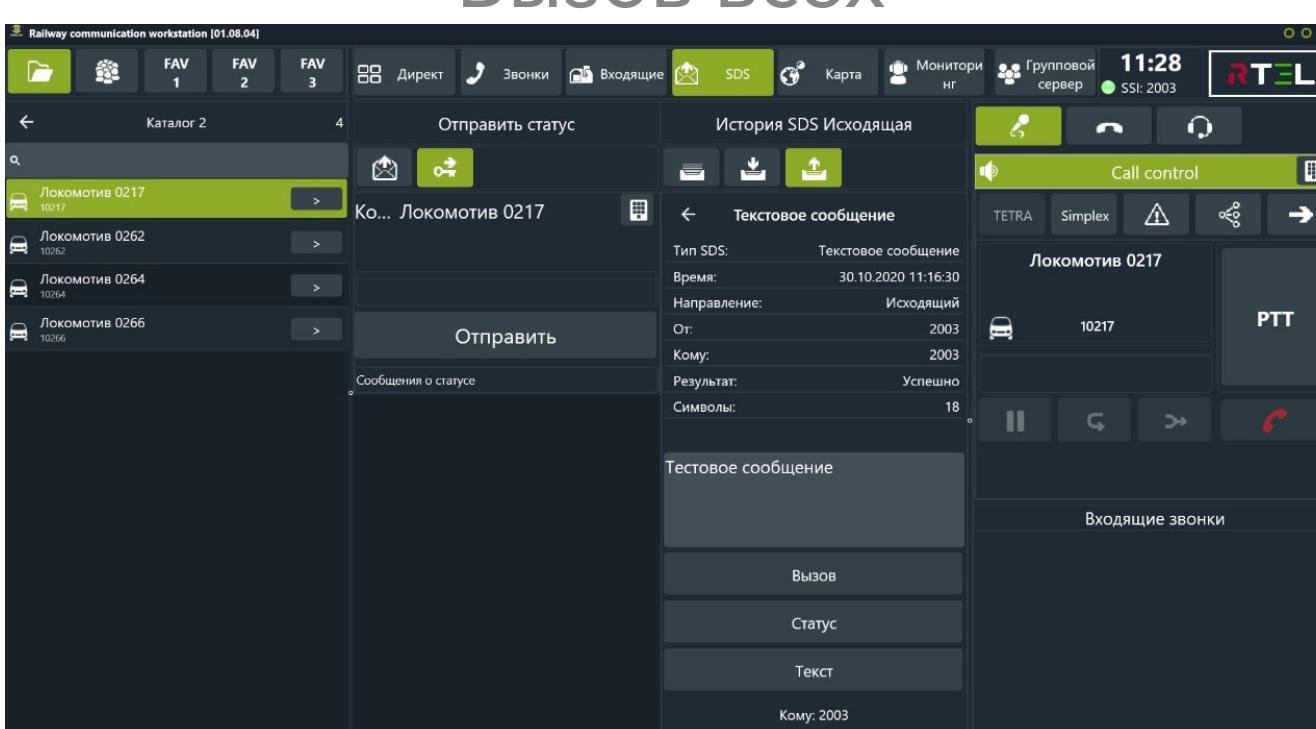
Вызов всех



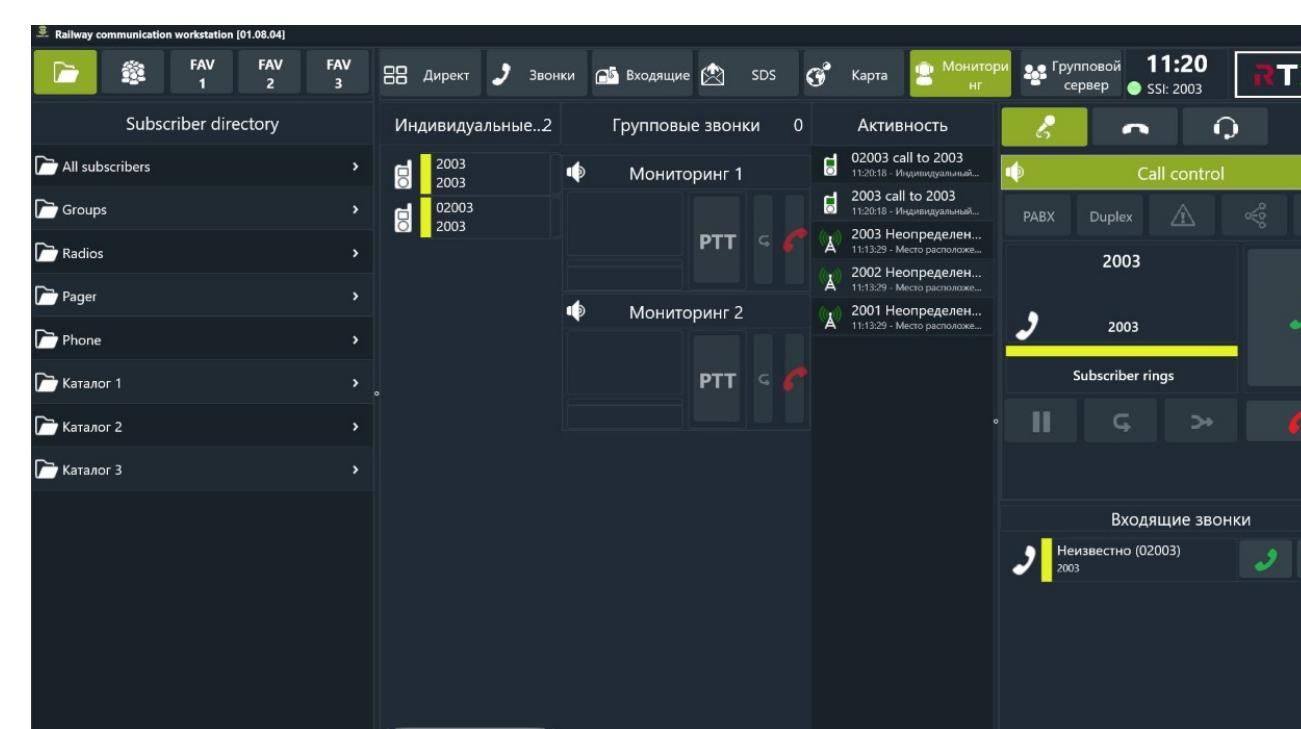
Короткие сообщения/  
Статусные сообщения



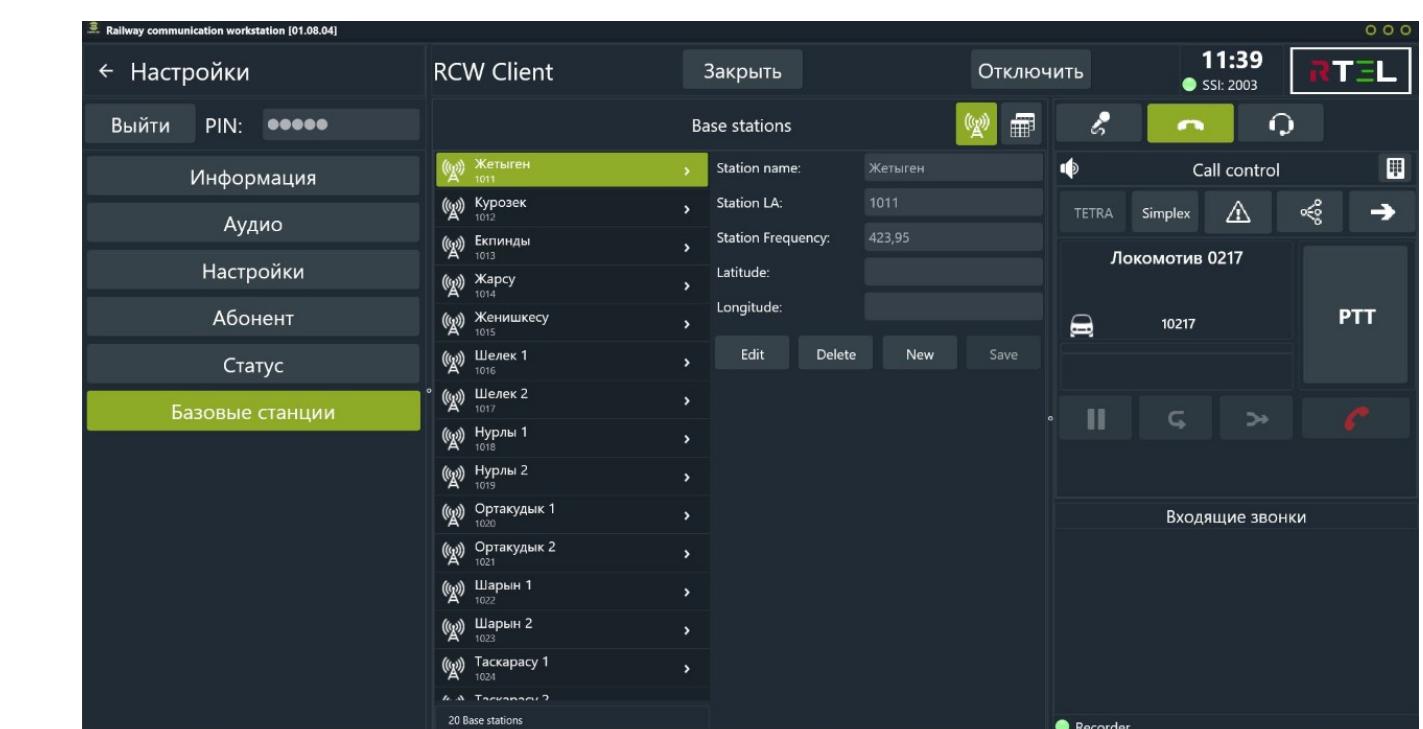
GPS позиционирование  
подвижных составов и  
сотрудников ЖД



Список локомотивных  
терминалов



Запись голоса и истории  
трекинга терминалов



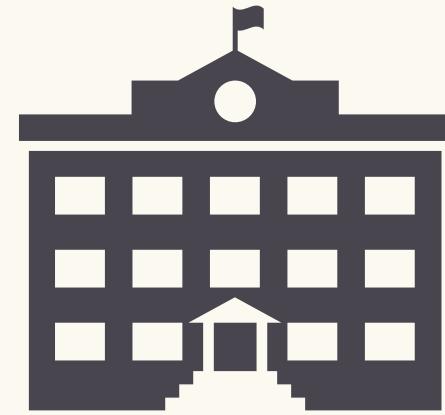
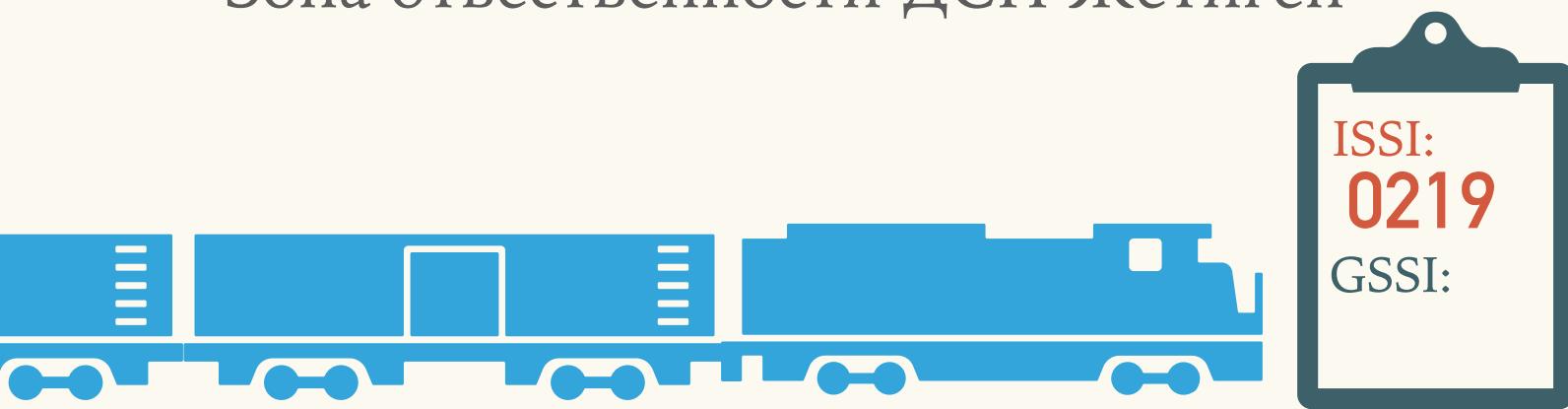
Журнал событий /  
журнал вызовов



# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ

Система управления поездной радиосвязи , позволяет централизованно разделить железную дорогу по участкам дежурного по станции в режиме реального времени, отслеживая местоположение локомотива, по средствам GPS-позиционирования.

Зона ответственности ДСП Жетиген



Ст. Жетиген  
ISSI: 2030

Группа: ДСП Жетиген  
Номер: 10100  
Участники: 2030.



Ст. Курозек  
ISSI: 2031

Зона ответственности ДСП Курозек

Зона ответственности ДСП Екпенди

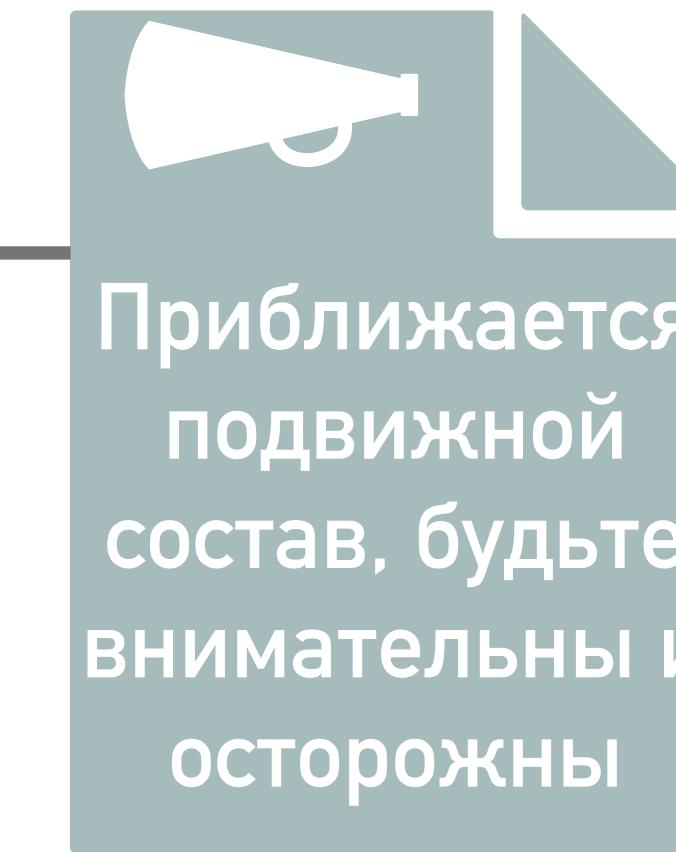
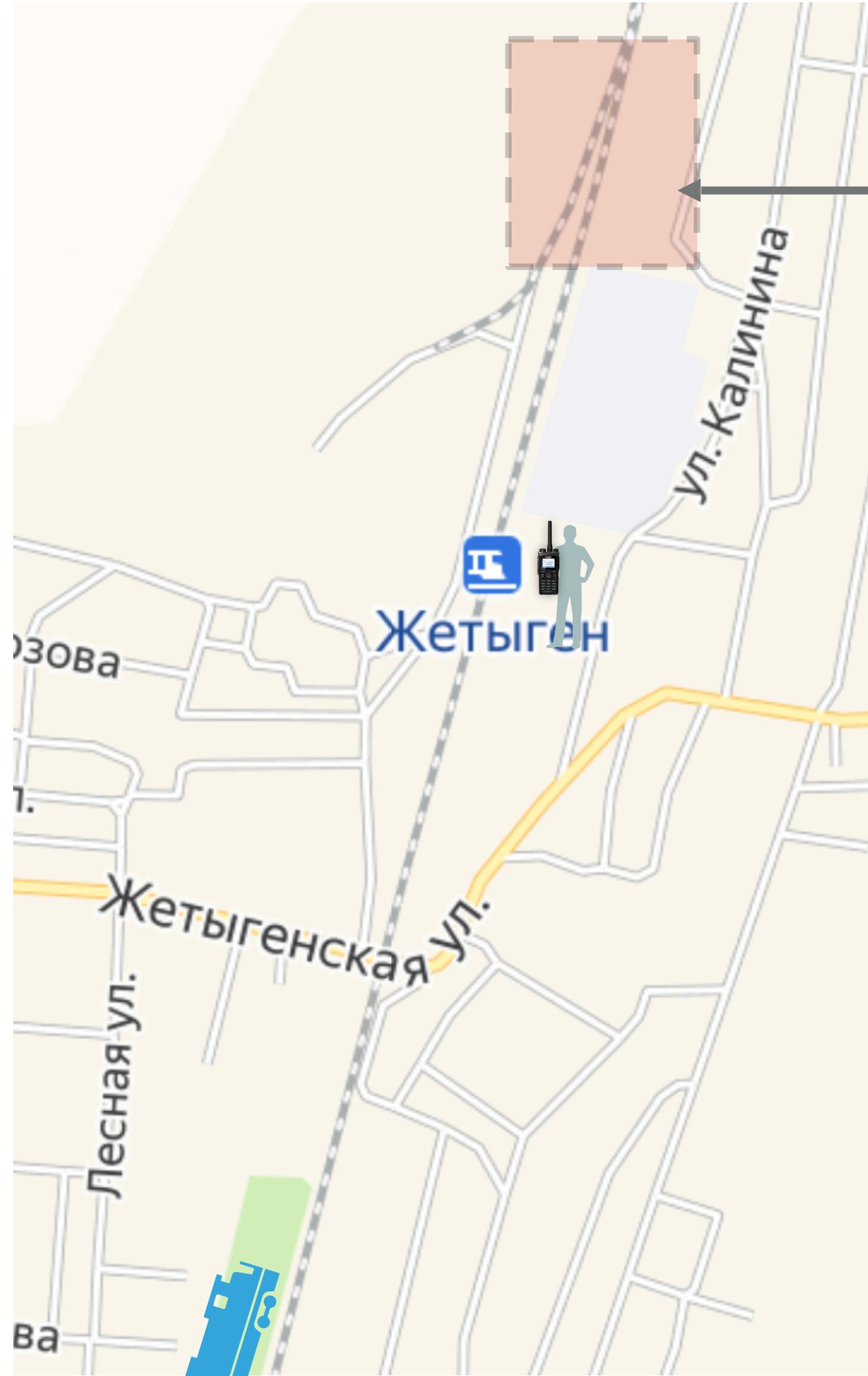


Ст. Екпенди  
ISSI: 2032

Группа: ДСП Екпенди  
Номер: 10102  
Участники: 2032.

Локомотивная бригада использует любую радиостанцию стандарта ТЕТРА в автоматическом режиме переключается между соответствующими станционными дежурными имитируя работу АБТ что существенно упростит внедрение общего решения.

# СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О ПРИБЛИЖЕНИИ ПОЕЗДА



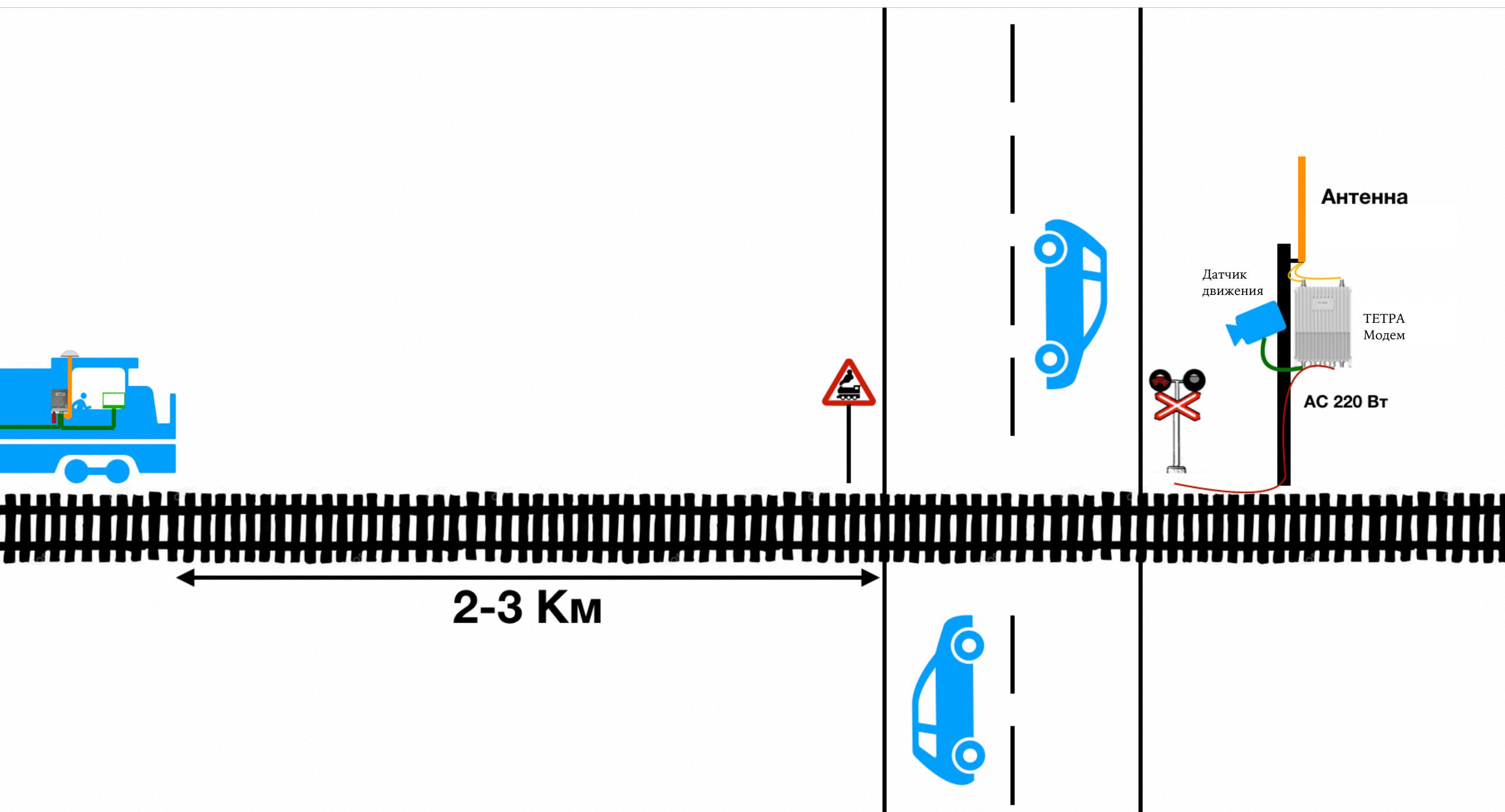
*Голосовое  
уведомление*

*Фото*

- Заранее записанные предупреждающие уведомления
- Автоматическое предупреждение на радиостанцию сотрудников при приближении подвижного состава
- Выделенные зоны повышенной опасности
- Отслеживание местоположение сотрудников НЖС
- Безопасность работы на железнодорожных путях
- Индивидуальные выделенные зоны повышенной опасности для разных диспетчерских служб НЖС.

# СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ О СОСТОЯНИИ

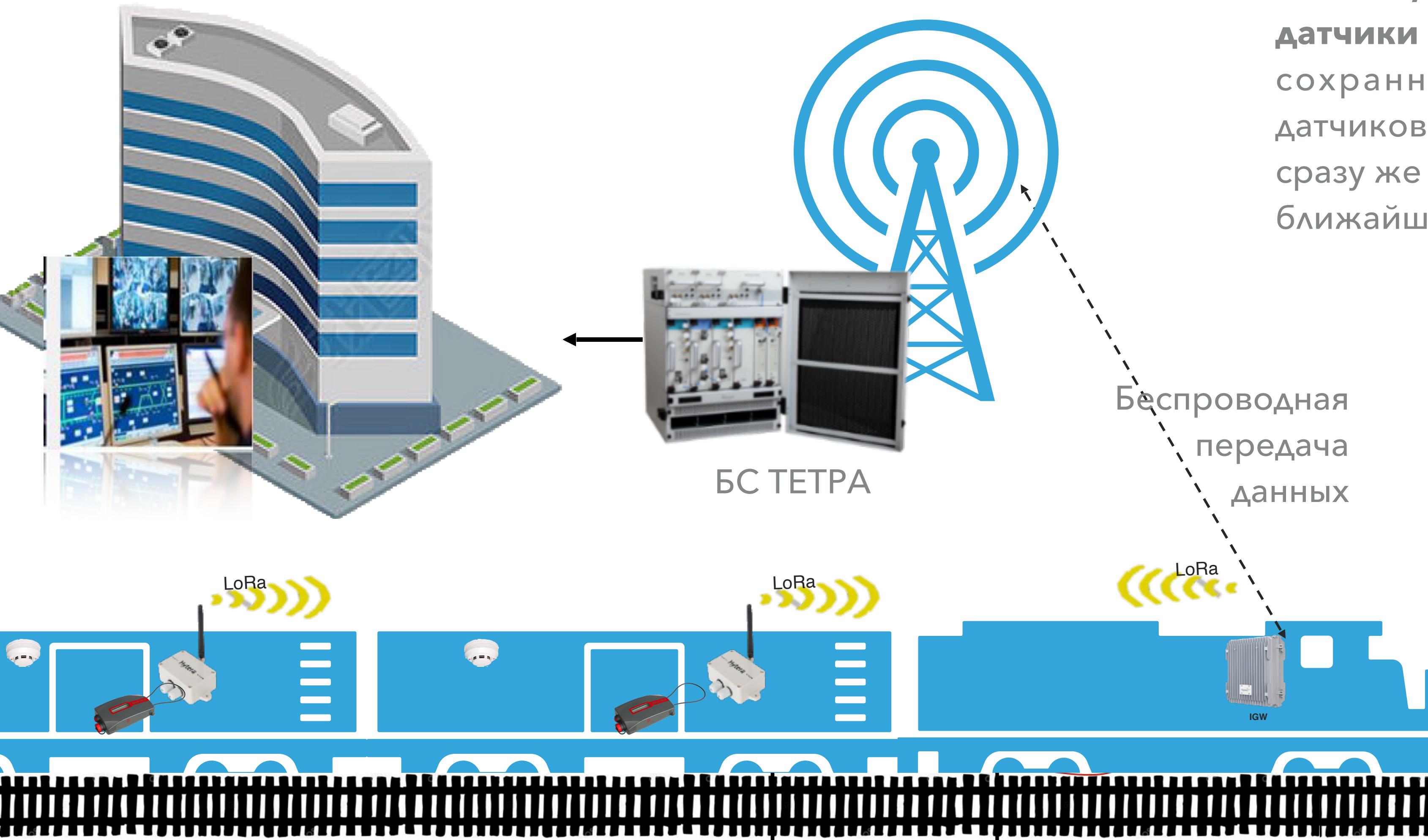
## ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДОВ



Машинист способен разглядеть ситуацию на переезде в среднем с расстояния 500 - 700 м, а тормозной путь грузового состава приблизительно 1 км. Даже если машинист во время среагировал на происходящую ситуацию на переезде он физически не смог бы остановить схождение.

С помощью **системы оповещения о состоянии ЖД переездов**, машинист сможет оценить ситуацию с расстояния 3-5 км. Мы предлагаем оборудовать переезд Датчиком движения и Тетра-модемом. Основываясь на GPS позиционировании, локомотивной бригаде будет приходить голосовое уведомление о текущей ситуации на радиостанцию.

# РЕШЕНИЕ ІОТ (INTERNET OF THINGS)



Мы предлагаем установить **электронные пломбы, датчики дыма, датчики температуры, датчики веса** и т.д. на вагоны для гарантирования сохранности грузоперевозок. Если один из датчиков среагирует на изменение, то система сразу же увидит это и сможет оперативно сообщить ближайшим сотрудникам эксплуатации ЖД.

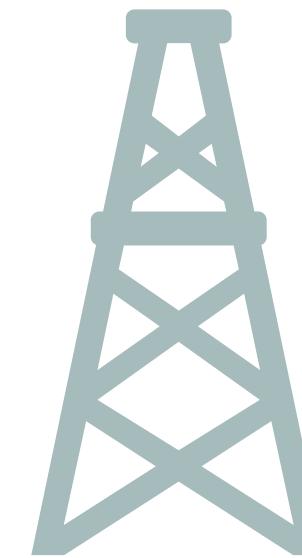
Данное решение также подходит для всех **не охраняемых объектов** которые располагаются в пределах зоны покрытия, оборудованный локомотив будет снимать данные с датчиков при приближении к объекту.



# КОНЦЕПТ РАЗВИТИЯ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Частная сеть

КТЖ



ГОЛОСОВЫЕ  
ФУНКЦИИ

GPS  
позиционирование

Предупреждение о  
приближении поезда

Запись переговоров

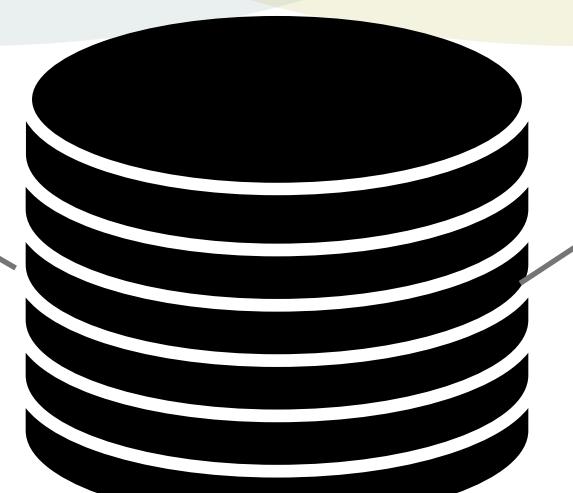
IOT

ТЕТРА

LTE

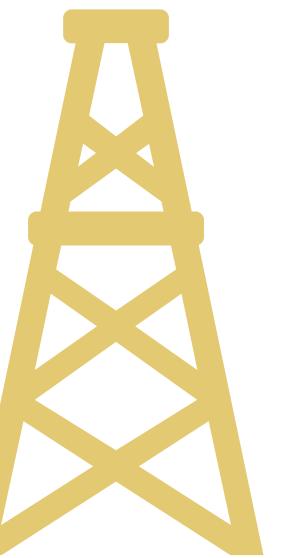


Радиостанция ТЕТРА + LTE РТС-680



Единый сервер обработки данных

Сеть сотовых  
операторов



ШИРОКОПОЛСНЫЕ  
ДАННЫЕ

Видео конференция

Учет-аудит

Контроль сцепки вагонов

IOT

# ПРИНЦИП РАБОТЫ CYBE-RR S-TOOLS

Тормозной башмак - одно из важнейших технических устройств, которое применяется для закрепления как отдельных вагонов, так и всего подвижного состава. Сам тормозной башмак - это тяжелый металлический инструмент, и является объектом хищения с целью сбыта. Состав или отдельный вагон без удерживающего устройства может в любой момент начать непроизвольное движение.



При установке башмака на Сухой контакт в автоматическом порядке IOT GPS Датчик отправляет на Центральный сервер обработки данных CYBE-RR свои координаты с пометкой режим 3 (в рабочем состоянии). Тем самым подтверждает что работы ведутся.

Местонахождение башмаков определяется в Приложении



# РЕЖИМЫ РАБОТЫ S-TOOLS

Создание цифровой платформы обеспечит мониторинг состояния и дислокации определенных технических устройств, тем самым позволит быстрее перейти к централизованному контролю процессов эксплуатации.

Мы предлагаем комплексное решение, позволяющее оперативно оповещать специализированные службы о состоянии и местоположении тормозного башмака с помощью антивандальных ИОТ датчиков с GPS модулем и акселометром.

## ХРАНЕНИЕ В СТЕЛЛАЖЕ

Тормозной башмак всегда висит на стеллаже в вертикальном положении под одним и тем же углом.

Датчик акселометр (G-сенсор) фиксирует заранее запрограммированный угол подвеса и когда он идентичен с режимом

**Хранение в стеллаже**  
датчик отправляет свое местоположение

## В ДВИЖЕНИИ

Датчик акселометр (G-сенсор) может распознать когда башмак находится в движении. Тем самым техническое устройство переходит в режим бдительности. При выходе за рамки заранее запрограммированных Гео-зон ИОТ датчик отправит на центральный сервер тревожное уведомление.

## В РАБОЧЕМ СОСТОЯНИИ

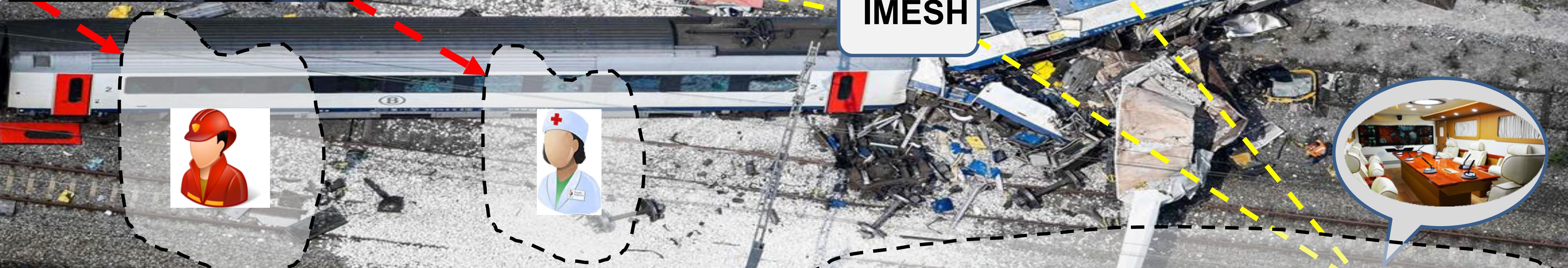
При установки башмака в рабочее положение сухие контакты замыкаются между самим стоппером и рельсой, тем самым на базовую станцию ИОТ передаются координаты и изменение статуса на самом башмаке

## НЕОПРЕДЕЛЕННОЕ МЕСТО

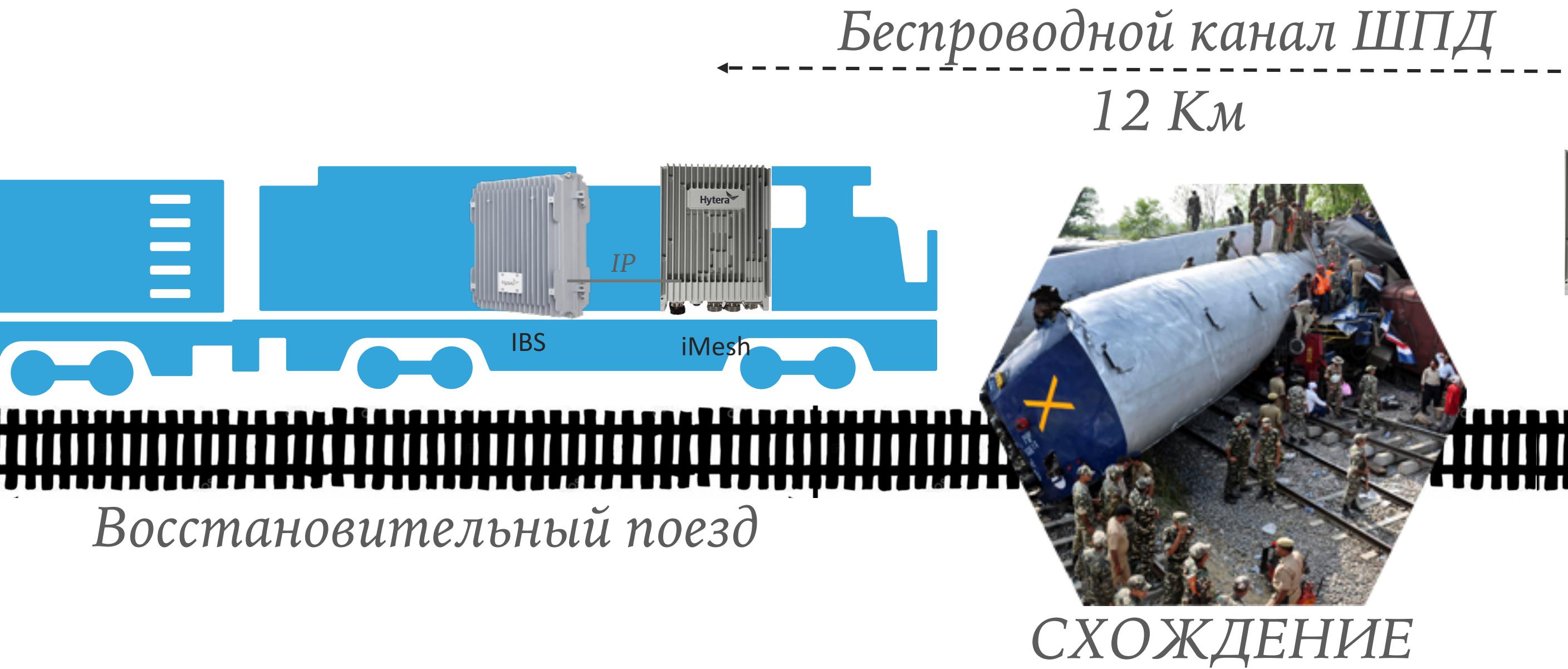
Находясь более 6 часов не на хранении и не в рабочем положении ИОТ датчик отправит уведомление на сервер для подтверждения продолжения работ. Тем самым специализированные службы смогут всегда контролировать его находления в том или любом другом месте.



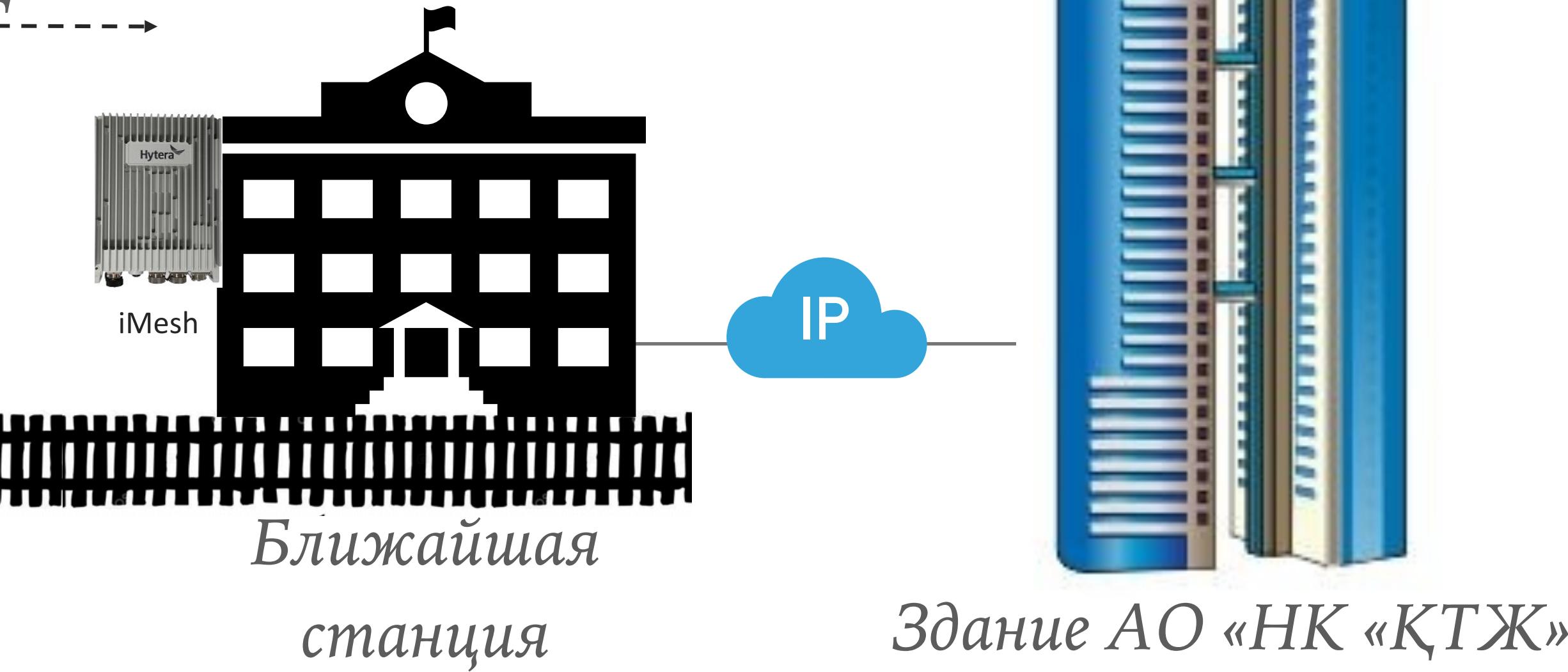
IMESH



# МОБИЛЬНАЯ ЗОНА ПОКРЫТИЯ LTE ПРИ ЧС



Мобильная зона покрытия IBS



Один из требуемых сервисов для среды передачи данных это видеосвязь с места ЧС.

Для оперативной организации LTE во время ЧС мы предлагаем оборудовать восстановительный поезд:

- IBS Интегрированная БС LTE (Мобильная зона покрытия LTE)
- IMESH V (ШПД канал для передачи данных в центральный аппарат КТЖ)



## Надежность



- Отсутствие единой точки отказа
- Разнесенное резервирование
- Прочная и надежная модульная конструкция



## Эффективность



- Ответ в реальном времени
- Снижение нагрузки на водителей
- Повышение операционной эффективности



## Приложения



- Передача данных
- Диспетчерская централизация
- Уведомление



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология TETRA может обеспечить внедрение до 90% требуемых сервисов АО «НК«КТЖ»

Для большинства требуемых сервисов необходима единая серверная экосистема (Cybe-RR) обработки информации.

За счет модульного расширения (горячий резерв 1 + 1) и большой зоны покрытия (двойное перекрытие) базовых станций TETRA повышается стабильность и экономическая эффективность.

Широкополосная сеть передачи данных требуется только на станциях где операторская сеть LTE уже развернута, увязка технологий требуется только на уровне конечных устройств (конвергентный терминал РТС680) и серверов обработки данных (Диспетчерская система Cybe-RR).

Видео передача требуется только на станциях и местах чрезвычайных ситуациях. Мобильная LTE зона покрытия (IBS+Imesh) экономически эффективно обеспечит данную потребность.





# ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ НА ЖД В КАЗАХСТАНЕ

## Экономическая эффективность

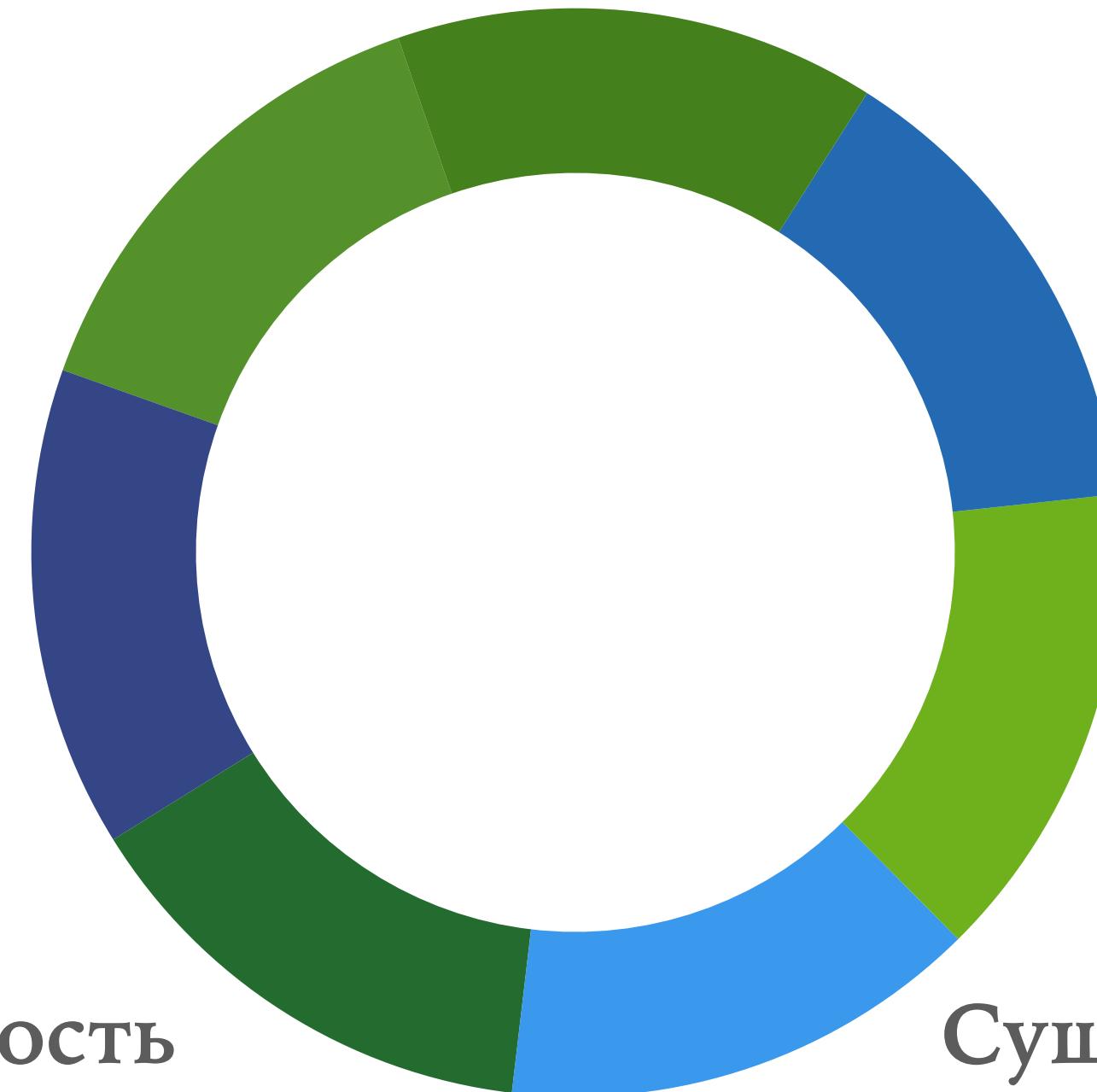
За счет модульного расширения (горячий резерв 1 + 1) и большой зоны покрытия (двойное перекрытие) базовых станций TETRA повышается стабильность и экономическая эффективность.

## Требуемые сервисы

Большая зона покрытия

Информационная безопасность

Существующие технологии



Единая экосистема

Отказоустойчивость





## ОПЕРАТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РАДИОСВЯЗИ

Казахстан, г. Алматы, Ул. Аль-Фараби 30 б, 23 офис

[info@rtel.kz](mailto:info@rtel.kz)

+7 727 339 82 24

[www.rtel.kz](http://www.rtel.kz)

