

О применении технологии радиосвязи ближнего радиуса действия в АПК



ПРОБЛЕМ А:



Достаточно часто в зоне эксплуатации сельскохозяйственной техники отсутствует покрытие сети мобильного оператора связи.

Информационный обмен между отдельными ТС и между ТС и диспетчерским центром отсутствует или затруднен.

Необходимо обеспечить связь между отдельными ТС и группой ТС и диспетчерским центром в частотном диапазоне V2X 5.9ГГц с использованием промежуточных ТС в качестве ретрансляторов сигнала.

ТЕХНОЛОГИЯ V2X

Транспортные Средства (ТС) постоянно обмениваются информацией о местоположении, скорости, направлении движения и другой важной для безопасности информацией в радиочастотном диапазоне 5.9. ГГц, выделенном под приложения Интеллектуальной Транспортной Системы (ИТС).

В результате ТС, «зная», что происходит вокруг него, даже в условиях отсутствия прямой видимости может предпринять необходимые действия для обеспечения безопасности и повышения эффективности движения.

Характеристика технологии

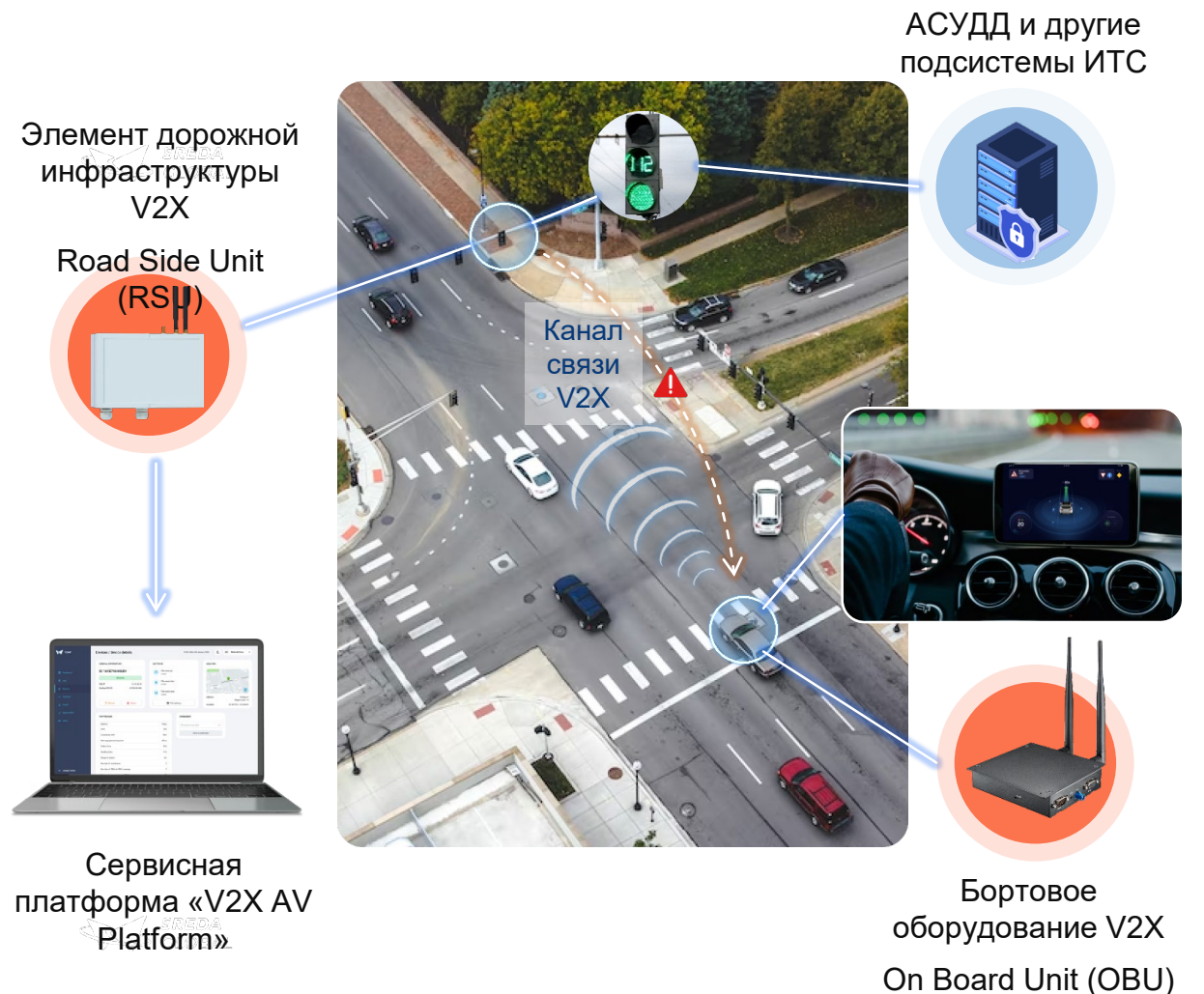
- ❑ Область видимости в 360 градусов вокруг ТС
- ❑ Гарантированная передача данных в реальном времени
 - на расстояние до 400 метров между отдельными ТС
 - 900 метров между ТС и инфраструктурным оборудованием V2X
- ❑ Работоспособность в условиях отсутствия покрытия сетей сотовой связи
- ❑ Возможность инкрементального добавления сервисов
- ❑ Возможность подключения ТС со штатным оборудованием V2X.

Инфраструктурные радары для повышения безопасности и эффективности движения

В местах где установлено инфраструктурное RSU и радар-детектор дорожной обстановки обеспечивается:

- ❑ Повышение безопасности движения традиционных ТС
- ❑ Увеличение средней скорости движения БТС на 15-25 км/ч
- ❑ Возможность безостановочного движения БТС со скоростью до 80 км/ч.

Радар-детектор дорожной обстановки выполняет распознавание и классификацию объектов дорожной обстановки в режиме онлайн на расстоянии до 250-300 метров. Данная информация передается подъезжающим ТС, оборудованными устройствами V2X



РЕШЕНИЕ

Внедрение системы V2X обеспечит передачу следующей информации в условиях отсутствия покрытия сети сотовой связи:

- ❖ Информация от сенсоров, установленных на ТС и информация о распознанных объектах дорожной обстановки
- ❖ Диагностическая информация о состоянии узлов и агрегатов ТС
- ❖ Текстовые сообщения и другая служебная информация
- ❖ Высокоточная навигация ТС с точностью до 10 см

до 400 м

Обеспечивается возможность обмена данными между ТС (приемо-передатчики стандартной мощности) и

до 2 км

(приемо-передатчики повышенной мощности) на частоте 5.9 ГГц в условиях отсутствия покрытия сетей сотовых операторов.

до 1600–2000 м

Возможно увеличение дальности связи между ТС (приемо-передатчики стандартной мощности) и

до 8–10 км

(приемо-передатчики повышенной мощности) при использовании некоторых ТС в качестве ретрансляторов сигнала.

Разработан российский протокол обмена данными между сельскохозяйственной техникой по интерфейсу V2X на основе которого можно создать ГОСТ.

СЦЕНАРИЙ 1:

Взаимодействие трактора и комбайна

- ❖ Трактор с прицепом подъезжает в заданную точку для выгрузки зерна из комбайна.
- ❖ Трактор подъезжает к комбайну и располагает прицеп под конвейером комбайна, после чего трактор и комбайн движутся по полю синхронно. Обмениваясь данными друг с другом, они могут поддерживать эту синхронизацию.



СЦЕНАРИЙ 2:

Синхронное движение нескольких комбайнов

- ❖ Несколько комбайнов движутся в группе и обмениваются информацией, полученной от сенсоров, информацией о работе узлов и агрегаторов при необходимости используя некоторые комбайны в качестве ретранслятора сигнала для увеличения области охвата связью.



СЦЕНАРИЙ 3:

Обмен данными с диспетчерским центром

- ❖ Один комбайн находится в области покрытия сети мобильной связи и обеспечивает связь с диспетчерским центром. Другие комбайны и тракторы подключаются к этому опорному комбайну по каналу связи V2X и получают доступ к диспетчерскому центру.
- ❖ При необходимости переносное дорожное устройство V2X RSU может быть размещено на местности для увеличения области связи V2X.



Тестирование дальности связи Wi-Fi



Каким должно быть идеальное бортовое устройство на с/х технике?



Что уметь?

Взаимодействовать между:

Транспортным средствами

Полевой инфраструктурой

Диспетчерским пунктом

Иметь каналы

LTE, WiFi, V2X

Обеспечивать навигацию

Высокоточную RTK с точностью до 2-5 см



Какие интерфейсы и протоколы?

1

Bluetooth или WiFi для организации интерфейса «человек-машина» для отображения графической и текстовой информации водителю на планшете

2

Взаимодействие с бортовой сетью транспортного средства по интерфейсу CAN

3

Взаимодействие с внешними устройствами по интерфейсам RS-232 и RS-485

4

Ethernet для интеграции с внешними устройствами, такими как система параллельного вождения

5

Иметь открытый протокол для интеграции с общей подсистемой управления парком с/х техники



**Предлагаем вместе
сформулировать требования
как к бортовым устройствам,
так и к наземной
инфраструктуре**