



С-V2X в Китае

Проект С-V2X в городе Уси (Wu Xi)

1

C-V2X в Китае: сегодня и завтра

2

Решения Connected-car от Huawei

3

Развитие C-V2X проекта в городе Уси, Китай

C-V2X – технология, выбранная Китаем для умных подключенных автомобилей

NDRC (Комиссия по национальному развитию и реформам КНР) определила четкую цель: Покрытие сети C-V2X (LTE-V2X) должно достигнуть 90% в 2020 году

Стратегическое видение

到 2020 年，中国标准智能汽车的技术创新、产业生态、路网设施、法规标准、产品监管和信息安全体系框架基本形成。智能汽车新车占比达到 50%，中高级别智能汽车实现市场化应用，重点区域示范运行取得成效。智能道路交通运输系统建设取得积极进展。大城市、高速公路的车用无线通信网络 (LTE-V2X) 覆盖率达到 90%，北斗高精度时空服务实现全覆盖。

2020

- Доля умных подключенных автомобилей должна достигнуть 50% от всех новых выпускаемых
- LTE-V2X покрытие должно быть 90% в больших городах и на магистралях

2025

Все новые автомобили должны быть интеллектуально подключены по умолчанию в базовой конфигурации

2035

Построение безопасного, эффективного, зеленого и цивилизованного интеллектуального транспорта

Source: Intelligent Vehicle Innovation & Development Strategy

Стратегическая миссия

2. 建设覆盖全国的车用无线通信网络。依托现有移动通信网络，开展车用无线通信专用频谱使用许可研究，快速推进车用无线通信网络 (LTE-V2X) 等部署。在重点地区、重点路段建立

- Построить национальную сеть мобильной связи для транспортных коммуникаций
- Взять за основу существующие сети мобильной связи
- Провести исследования для выделения частотного спектра для транспортных коммуникаций
- Стимулировать развитие автотранспорта, использующего беспроводную коммуникационную технологию **LTE-V2X**

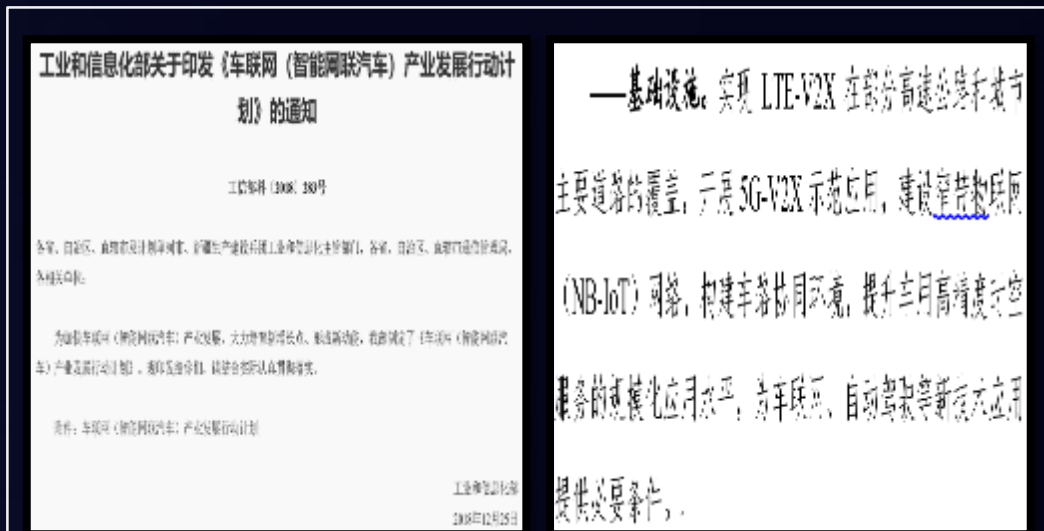
Ссылка на официальный вебсайт:

http://www.ndrc.gov.cn/zwfwzx/tztg/201801/t20180105_873123.html

Прогресс C-V2X в Китае

МИИТ* Китая выделил спектр для LTE-V2X РС5
25 октября 2018 г.

МИИТ Китая выпустил “План индустриального развития V2X” 25 декабря 2018 г.



1. Выделен диапазон 5905-5925 МГц только для LTE-V2X
2. Для строительства и эксплуатации LTE-V2X нужно получать у МИИТ лицензию
3. Развитие демо и опытных зон сетей IoV будет стимулироваться государством

http://www.gov.cn/xinwen/2018-11/13/content_5339936.htm

Цели до 2020г.:

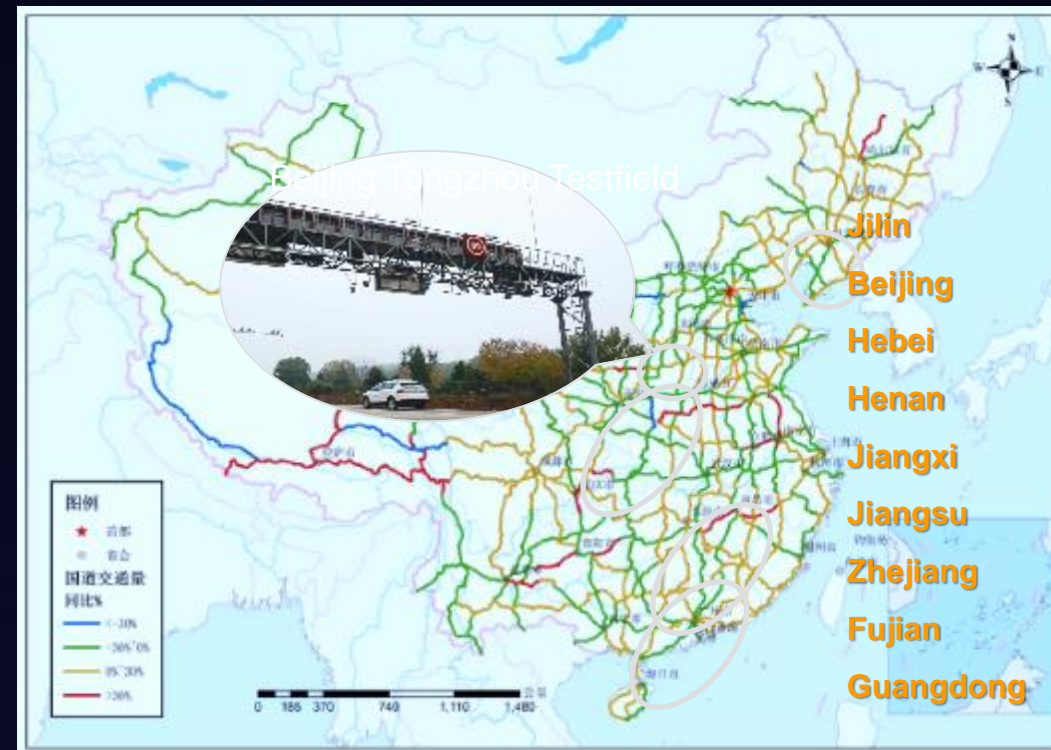
1. Развернуть фрагменты сети LTE-V2X на магистралях и на главных дорогах больших городов
2. Проникновение пользователей V2X довести до 30%

<http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c6564118/content.html>

* МИИТ – Министерство индустрии и ИТ КНР

LTE-V2X планируется к установке на национальных автомагистралях

Высокоскоростные дороги для испытаний	Провинция	Длина (км)
Huiwu HighwayG12	Jilin	889
New Airport Highway	Beijing	35
Jingjingtang Highway	Beijing	142
Yanchong Highway	Beijing-Hebei	123
Beijing-Hongkong-Macao HighwayG4(Beijing-Shijiazhuang part)	Beijing-Hebei	480
Rongwu Highway G18(Baoding-Tianjing part)	Hebei	105
Airport West Highway	Henan	106
G107(Xinxiang-Zhengzhou part), G207(Jiyuan-Zhengzhou part),G310(Kaifeng-luoyan part)	Henan	
Changjiu Highway G70	Jiangxi	138
Guangfo Highway S15	Guangdong	15.7
Hangzhou-Shaoxing-Ningbo HighwayG92N	Zhejiang	161
Huantaihu Highway	Jiangsu	19.3



- MOT (Министерство транспорта Китая) инициировало строительство 12 умных автомагистралей и сетей по управлению транспортом в 9 провинциях и в Пекине
- По Умной дороге Yanchong сервисы будут запущены до конца 2019 в ходе подготовки к Пекинской Зимней Олимпиаде, 200 RSU LTE-V2X будут установлены вдоль 33км-ой дороги

- LTE-V – основная ИТС технология для тестов
- Верификация бизнес вопросов V2X: в чем ценность, какие бизнес модели, кто должен быть оператором и т.д.

Города Китая планируют разворачивать LTE-V2X



Город	Автомоб. OEM	Инвестор/ Оператор
Wu Xi (Уси)	No	City Government/China Mobile
HaiNan province	For car test in China south area	Road Operator/ China Tower
Shanghai	SAIC, VW, GM	City district government
Shenzhen	BYD	City district government
Liuzhou	WuLing	City Government
Beijing	BAIC, Mecedez	Road Operator/City Government
Changchun	FAW, Audi, VW	City district government
Chongqing	ChangAn, Ford	City Government
Hangzhou	JiLi	City Government
Changsha	No.	City Government
ZhengZhou	YuTong (Bus)	City Government
GuangZhou	GAC, Toyota, Honda	TBD
ShenYang	BMW	TBD
Wuhan	DongFeng, PSA	City Government

Главная мотивация для государства для внедрения C-V2X сетей:

- Улучшить эффективность управления трафика и улучшить безопасность дорожного движения, реализовать проекты Умных городов
- Развивать локальных OEM производителей и выстроить локальную отраслевую экосистему



Индустриальная экосистема C-V2X Китая быстро растет: 13 автомобильных OEM производителей на Шанхайском Мотор Шоу в апреле 2019г. совместно объявили запуск массового производства C-V2X транспорта в 2020 году



1. SAIC Motor
2. FAW
3. DMC
4. CCAG
5. BAIC
6. GAC
7. BYD
8. GWM
9. JAC
10. SEM
11. ZOTYE Auto
12. JMC
13. Yutong

Источник информации:
http://www.sohu.com/a/309278895_296821

1

C-V2X в Китае: сегодня и завтра

2

Решения Connected-car от Huawei

3

Развитие C-V2X проекта в городе Уси, Китай

Видение Huawei на Internet Of Vehicles (IoV): повышение эффективности перевозок и безопасности, развитие автономности транспорта

ADAS

- Радиолокатор дальний
- Радиолокатор ближний
- Лазерный радар
- Камеры
- Ультразвуковой радар



C-V2X

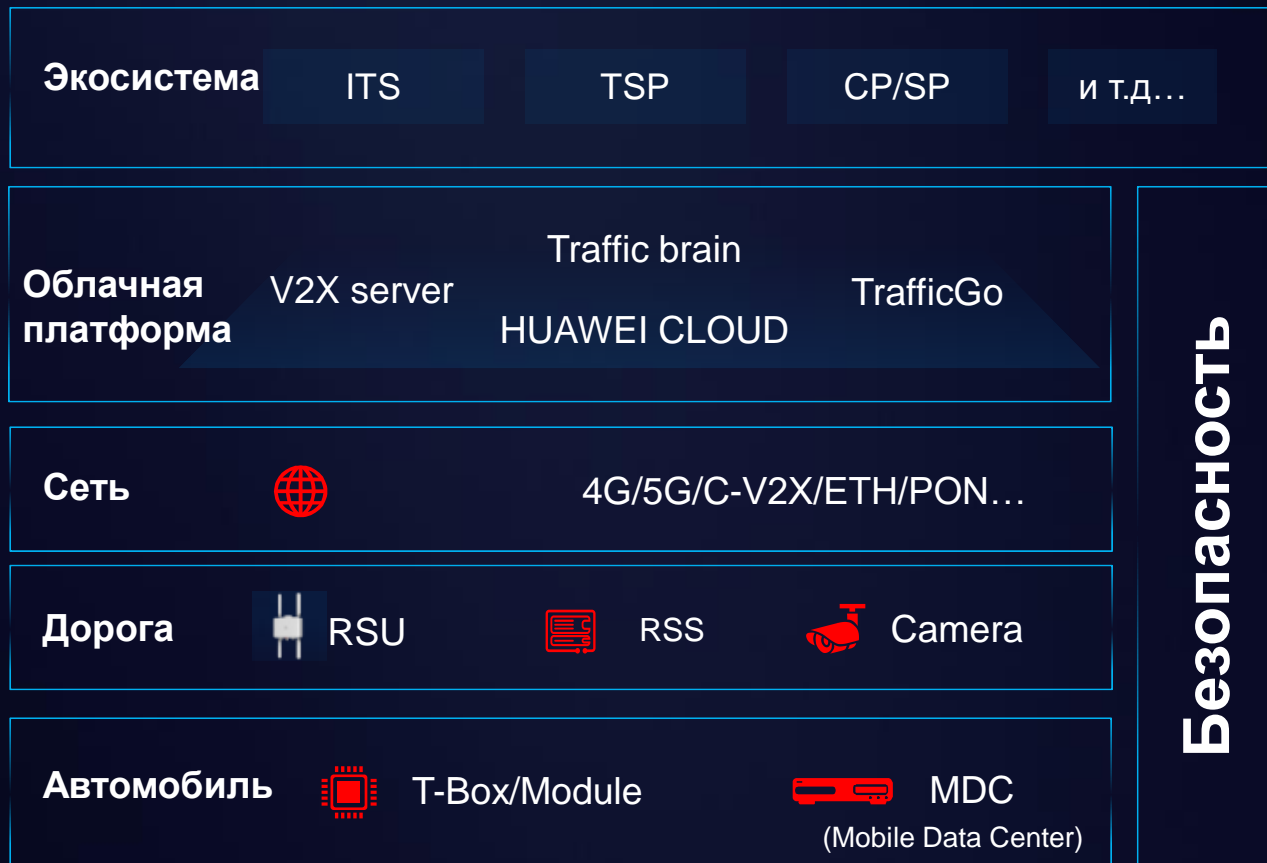


Преимущества C-V2X:

- Защита от погоды
- Идентификация светофоров
- Связь вне видимости
- Доступ в Интернет
- Дальность связи

«Мы привержены построению ИКТ инфраструктуры для **Совместного ИТС (Cooperative ITS)**, превращая активную двустороннюю коммуникацию между автомобилями и инфраструктурой в стандарт, улучшая эффективность перевозок и безопасности, ускоряя развитие **Совместной автономности вождения**»

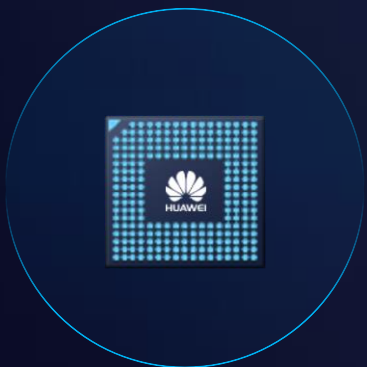
Стратегия Huawei в Internet Of Vehicles (IoV): современные ИКТ решения для мобильной трансформации, умного транспорта и умных дорог



Устройства C-V2X Huawei поддерживают решения для производителей OEM и вторичного рынка

Открытая архитектура / Высокая производительность

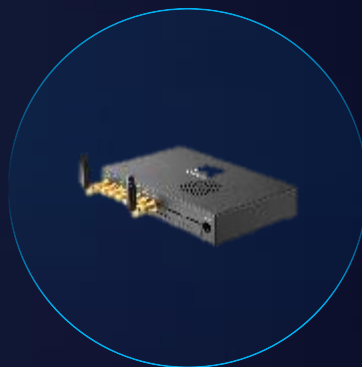
C-V2X чипсет (Balong 765)



Все-в-одном Uu + PC5 + AP

- 3GPP Rel. 14
- Пик. скорость DL: 1.6 Гбит/с
- 4CC CA + 4x4 MIMO
- 2CC CA + 8x8 MIMO
- DL 256 QAM

OBU (T-Box)



V2X API для разработок приложений

- Разработка разных V2X приложений для T-Box с использованием API Huawei.
- Huawei предлагает GNSS, V2X стек, API для автомобилей и датчиков

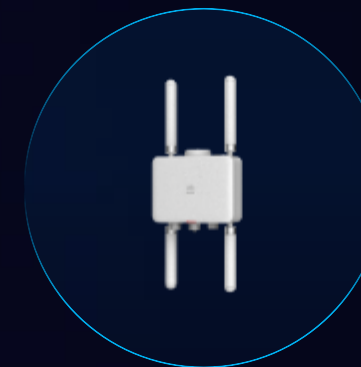
V2X антенна



Оптимизация производительности

- Радио часть V2X PC5 5.9ГГц сконструирована для кругового покрытия с радиусом 300 м, на открытом пространстве радиус 1200 м.

RSU



Первое в мире решение Uu + PC5

- 4 кг | 3.5 л | 26 Вт | 23 dBm
- Шифрование Uu + PC5
- BDS и GPS системы глобального позиционирования
- Беспроводной и проводной режимы работы

1

C-V2X в Китае: сегодня и завтра

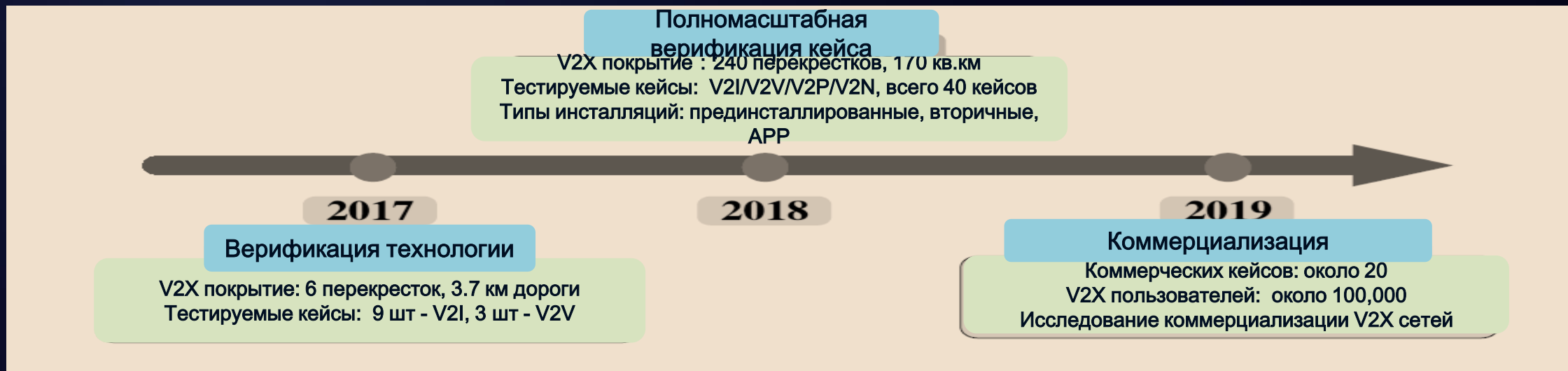
2

Решения Connected-car от Huawei

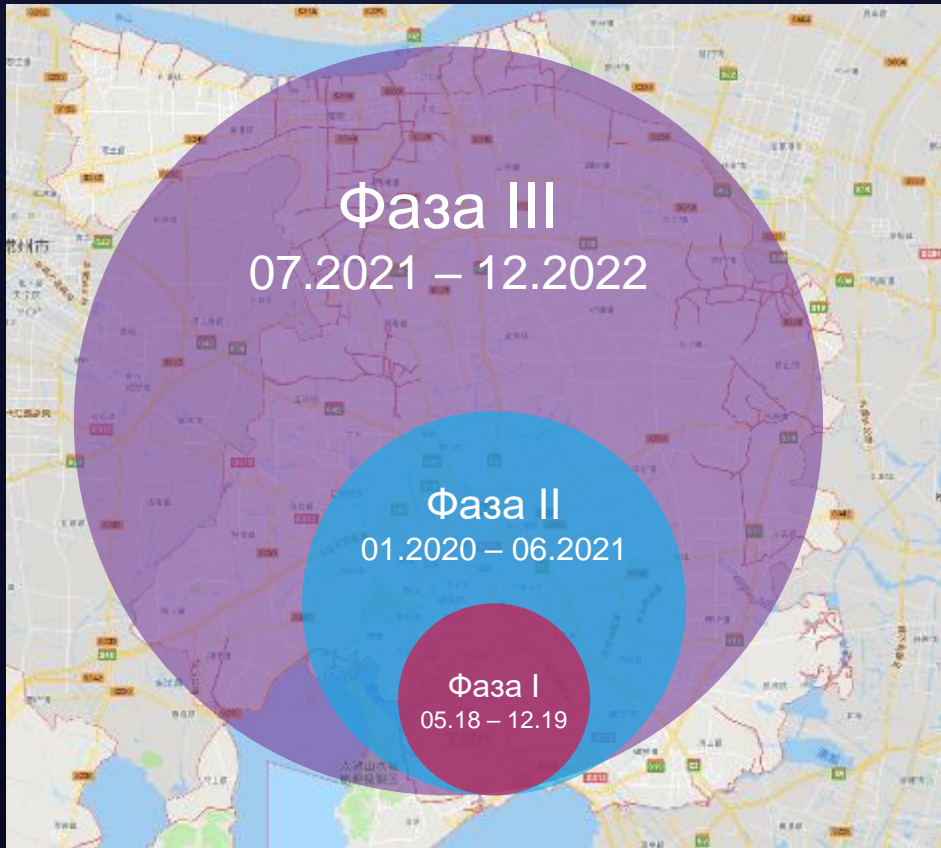
3

Развитие C-V2X проекта в городе Уси, Китай

Обзор городского C-ITS проекта с использованием C-V2X в Уси



Городской Cooperative-ITS проект в Уси: поэтапное развитие инфраструктуры






	Фаза I	Фаза II	Фаза III
Фазы	Коммерческое тестирование	Полномасштабное строительство	Полное покрытие города
Время	05.2018 – 12.2019	01.2020 – 06.2021	07.2021 – 12.2022
Перекрестки (Светофоры & RSU)	400	1000	2000
Покрытие (км ²)	260	500	1200
Цели строительства	<ul style="list-style-type: none"> От технической функциональной верификации к верификации коммерческой и социальной ценности кейсов 	<ul style="list-style-type: none"> Построение полнофункциональной и надежной городской ИТС 	<ul style="list-style-type: none"> Магистральные развязки Верификация бизнес моделей

Участники проекта C-V2X в Уси

23 участвующие организации

6 основных участника

China Mobile	
Traffic Management Research Institute of the Ministry of Public Security	
Huawei Technologies Co.,Ltd.	
Traffic Police Division of Wuxi Municipal Public Security Bureau	
China Academy of Information and Communications Technology	
Jiangsu TIANAN Smart Science&Technology Co.,Ltd.	

China FAW Group Co.,Ltd.	
Audi (China) Enterprise Management Co. Ltd.	
SAIC Motor Corporation Limited	
Chongqing Changan Automobile Co.,Ltd.	
Dongfeng Motor Corporation	
Ford Motor Company	
Groupe PSA	
Volvo Car Corporation	
Volkswagen China	
ZOTYE Automobile Co.,Ltd	
China Communications Television Broadcasting Network	
AutoNavi Software Co., Ltd.	
Jiangsu Aerospace Daway Technologies Co.,Ltd.	
Shanghai SEARI Intelligent System Co.,Ltd.	
LatticeData Science and Technology Co.,Ltd.	
United Automotive Electronic Systems Co., Ltd.	
Intel China Ltd.	
NavInfo Co.,Ltd.	
NEUSOFT	
Nanjing Sky Traffic Safety Technology Stock Co.,Ltd.	
DeepMotion Co., Ltd.	
Quectel Wireless Solutions Co.,Ltd.	
Hong Kong Applied Science and Technology Research Institute Company Limited	



Сценарии инсталляции V2X

Преинсталлированный



200 пользователей

FAW:

- Разработка e2e V2I приложений для Hongqi H7



Другие:

- Озвучили планы по полному апгрейду через OTA и началу тестов PC5

Инсталляция на вторичном рынке



20 000 пользователей

Оператор China Mobile:

- Разработка умного зеркала заднего вида с функциями LTE-V2X

Корпоративные сценарии



5 000 пользователей

Коммерческий транспорт:

- Автобусы
- Такси
- Школьные автобусы
- Бизнес автомобили

OTT сценарии



75 000 пользователей

- Baidu (Китайский поисковик)
- Amap (Китайские карты)
- Didi (Китайский Uber)
- Другие приложения на смартфонах

Проект в Уси: 17 самых распространенных сценариев



1	FCW: Forward Collision Warning - Предупреждение о лобовом столкновении	V2V
2	ICW : Intersection Collision Warning - Предупреждение о пересечении перекрестка	V2V
3	LTA : Left Turn Assist – Помощь при левом повороте	V2V
4	BSW/LCW : Blind Spot Warning/Lane Change Warning - Предупреждение о слепом пятне / Предупреждение об изменении полосы движения	V2V
5	DNPW : Do Not Pass Warning – Предупреждение об обгоне	V2V
6	EBW : Emergency Brake Warning – Предупреждение об экстренном торможении	V2V
7	AVW : Abnormal Vehicle Warning – Предупреждение об опасной езде	V2V
8	CLW : Control Loss Warning – Предупреждение о потере управления	V2V
9	HLN: Hazardous Location Warning – Предупреждение об опасном участке	V2I
10	SLW : Speed Limit Warning – Предупреждение об ограничении скорости	V2I
11	SVW: Signal Violation Warning – Предупреждение о нарушении подачи сигнала	V2I
12	TLOSA: Traffic light optimal speed advisory – Рекомендации по скорости для безостановочного проезда светофоров	V2I
13	TSC: Traffic Sign In Car – Распознавание дорожных знаков	V2I
14	TJW : Traffic Jam Warning – Предупреждение о пробках	V2I
15	EVP: Emergency Vehicle Priority – Приоритет для экстренных служб	V2V
16	VRUCW: Vulnerable Road User Collision Warning - Предупреждение о столкновении с уязвимыми участниками дорожного движения	V2I
17	Ramp vehicle approaching warning – Предупреждение о приближении эвакуаторов	V2I

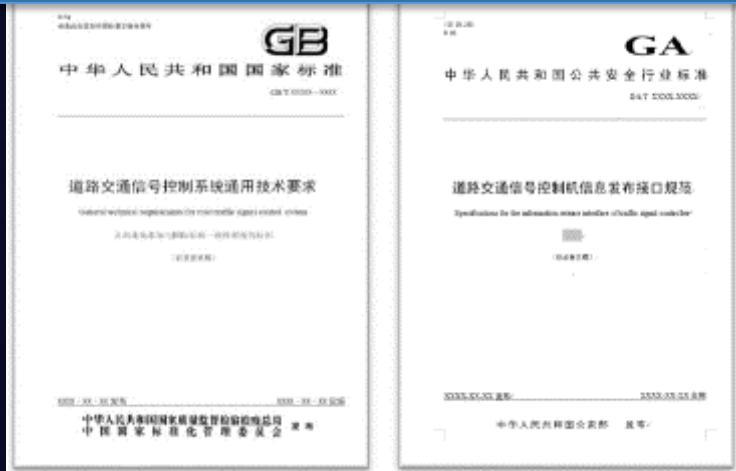
Стандартизация на основе опыта различных C-V2X тестовых зон

На основе C-V2X зон, в Китае были официально изданы спецификация уровня приложений и стандарт обмена данными для Совместного ИТС

Национальный стандарт : GB/T 31024.3



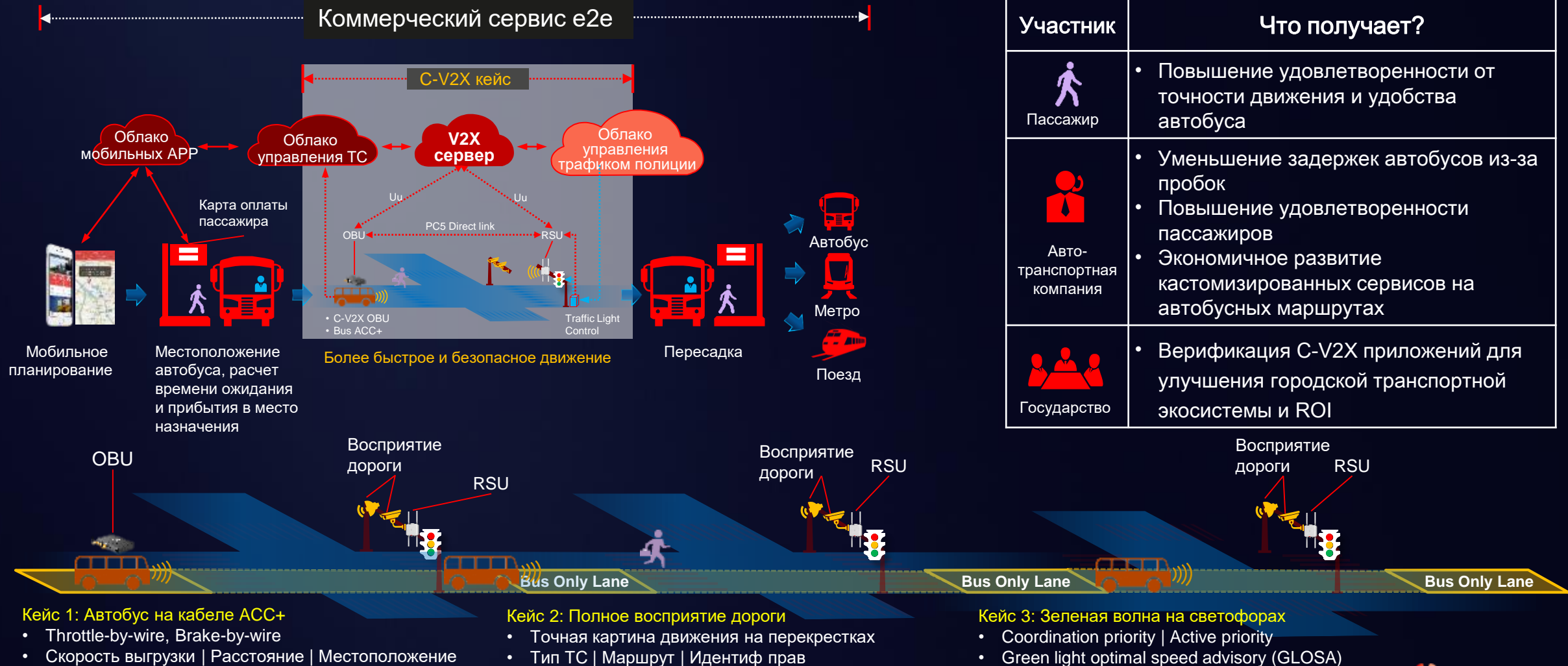
Стандарты для систем управления дорожными сигналами и интерфейсами контроллеров дорожных сигналов практически завершены



На основе тестовых кейсов в Уси, в Китае были стандартизованы 17 следующих сервисов

Категория	Тип V2X соединения	Сервис
Безопасность	V2V	Предупреждение о лобовом столкновении
	V2V/V2I	Предупреждение о пересечении перекрестка
	V2V/V2I	Помощь при повороте налево
	V2V	Предупреждение о слепой зоне
	V2V	Предупреждение при обгоне
	V2V	Предупреждение об экстренном торможении
	V2V	Предупреждение об опасной езде
	V2V	Предупреждение о потере управления
	V2I	Предупреждение об опасном участке
	V2I	Предупреждение об ограничении скорости
Эффективность	V2I	Предупреждение о проезде на красный свет
	V2P/V2I	Предупреждение о столкновении с уязвимыми участниками ДД
	V2I	Рекомендации по зеленой волне
	V2I	Распознавание дорожных знаков
Информирование	V2I	Предупреждение о пробках
	V2I/V2V	Предупреждение об экстренных службах
Информирование	V2I	Оплата NFC

Типичный кейс «Городской умный автобус 2019»: использование V2X для улучшения точности движения по маршруту и помощь при foot-free автономном вождении L2



Участник	Что получает?
 Пассажир	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение удовлетворенности от точности движения и удобства автобуса
 Авто-транспортная компания	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшение задержек автобусов из-за пробок • Повышение удовлетворенности пассажиров • Экономичное развитие кастомизированных сервисов на автобусных маршрутах
 Государство	<ul style="list-style-type: none"> • Верификация C-V2X приложений для улучшения городской транспортной экосистемы и ROI

Россия: основные проблемы и барьеры развития V2X

Политический аспект	<ul style="list-style-type: none">• Развертывание V2X и особенно C-ИТС – это долгосрочная капиталоемкая программа, успех которой зависит от вовлечения государства.• Структура ИТС в большинстве городов сложна и фрагментирована. Присутствует несколько дорожных операторов;	Бизнес-Модель	<ul style="list-style-type: none">• Ключевые вопросы: Кто будет финансировать строительство V2X? Кто будет управлять сетью V2X? Кто и сколько будет платить за услуги V2X?• Отсутствие четких бизнес-моделей для городских приложений, какие услуги, как использовать собранные данные и т.д.• Низкий и медленный уровень проникновения технологий в долгосрочной перспективе.
Развертывание инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none">• V2X требуют высоких капиталовложений и эксплуатационных расходов. При этом, на начальном этапе нет высокого уровня доходов;• Транспортные средства и дороги должны быть оснащены технологиями одного стандарта. Операторам сетей V2X нужны совместные планы продвижения в сотрудничестве с автопроизводителями.	Технологический аспект	<ul style="list-style-type: none">• V2X необходимо интегрировать с существующими системами ИТС, которые могут быть разрозненными, устаревшими и проприетарными;• Функциональная совместимость между DSRC и C-V2X (LTE-V2X/5G-V2X) в настоящее время невозможна, что вызывает необходимость обеспечения совместимости всех подключенных транспортных средств на дороге.

Спасибо!

Проект в Уси: V2X для Совместного ИТС (Cooperative-ITS)

