


Развитие инфраструктуры ИТС для обеспечения возможности движения высокоавтоматизированных транспортных средств



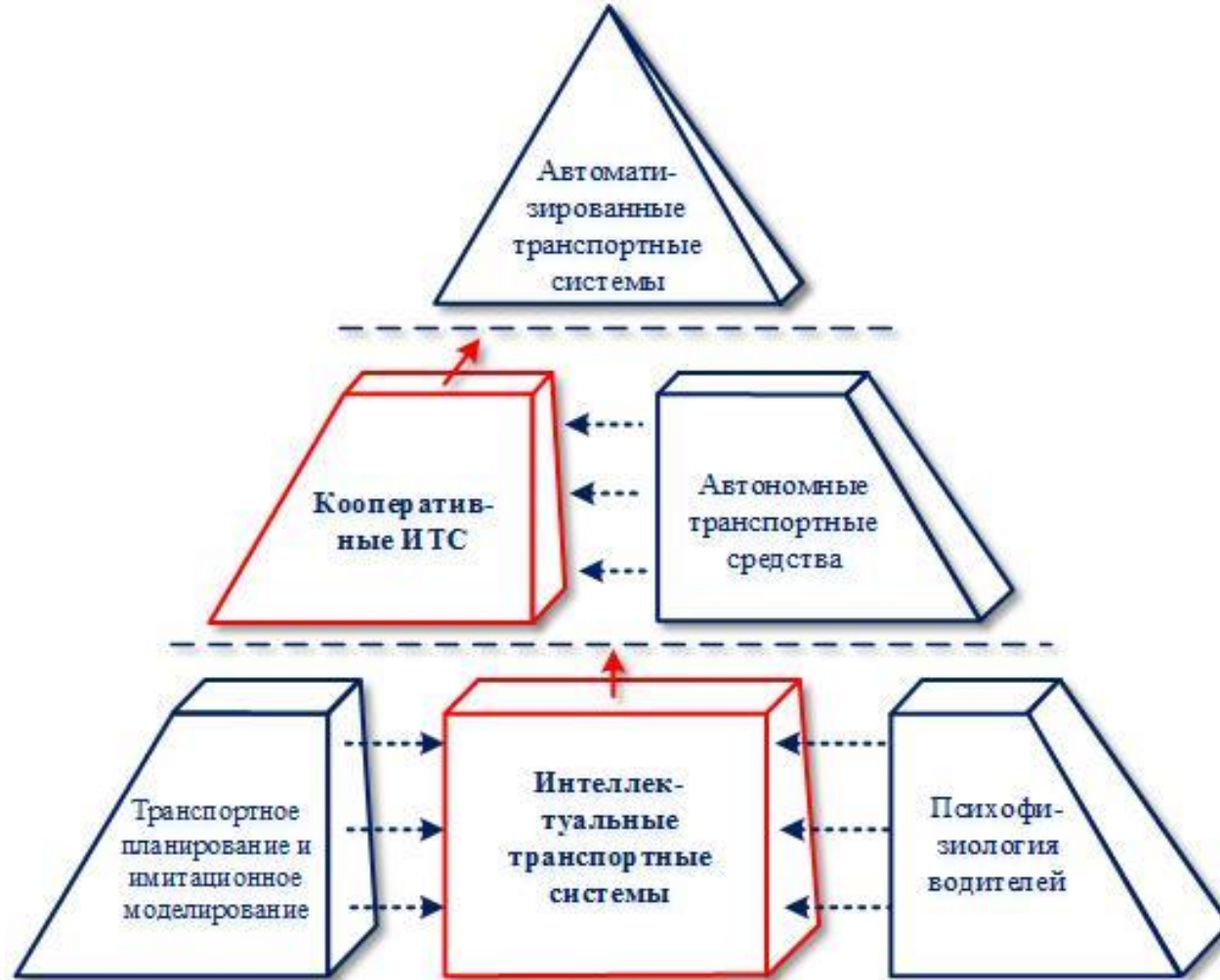
ЖАНКАЗИЕВ Султан Владимирович
МАДИ,
Зав. каф. «Организация и безопасность движения», д.т.н., проф.

Москва, 2019

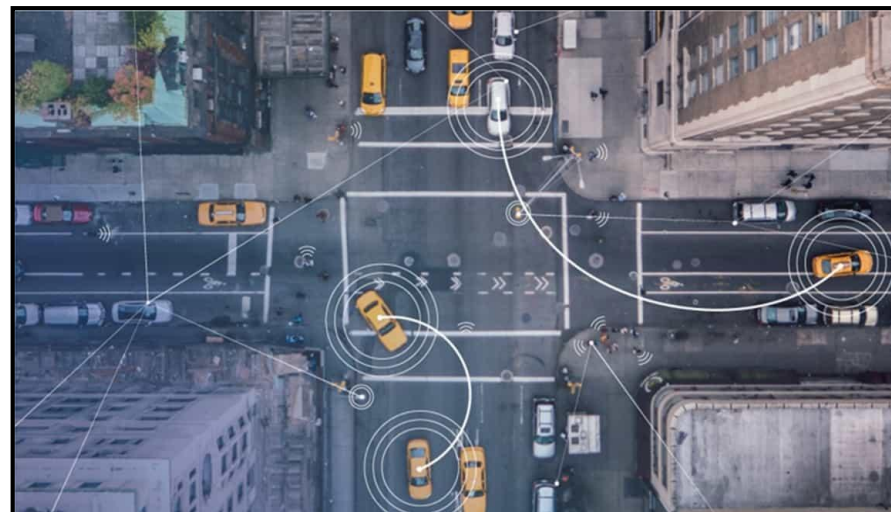
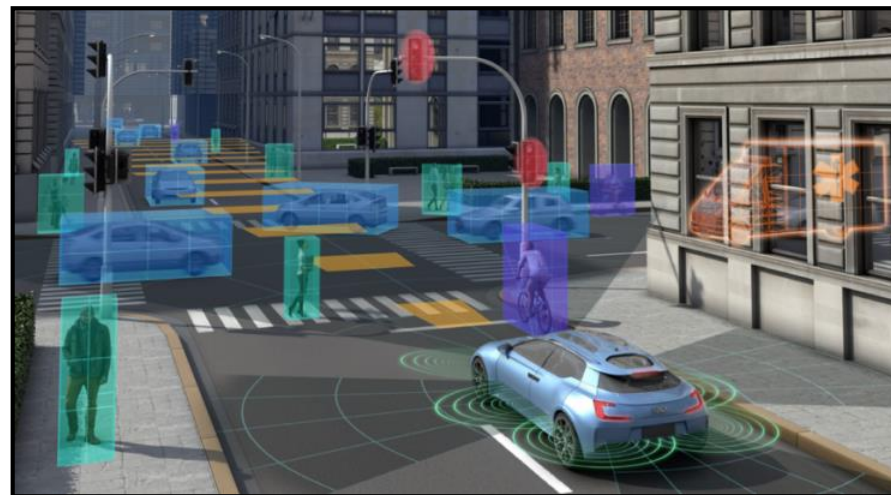
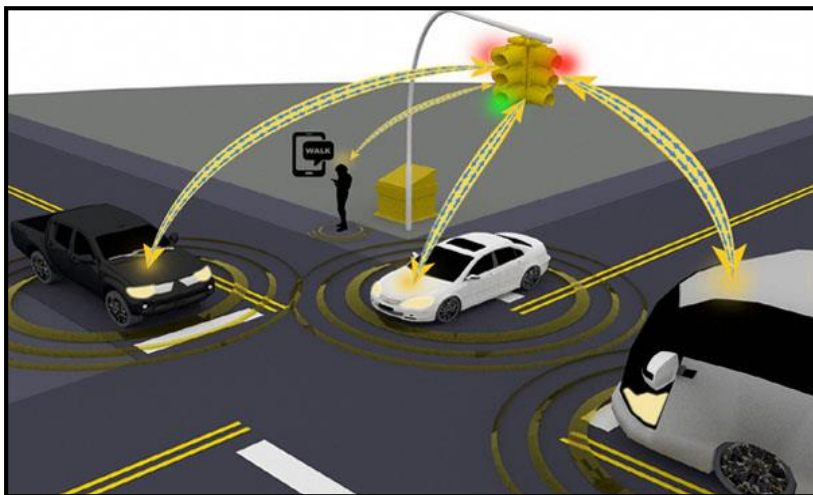
Структура автоматизированного вождения



Стратегия развития перспективных транспортных средств

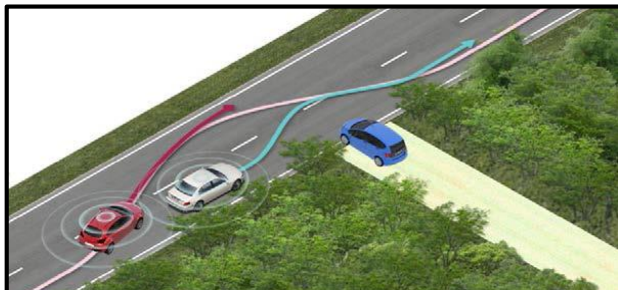
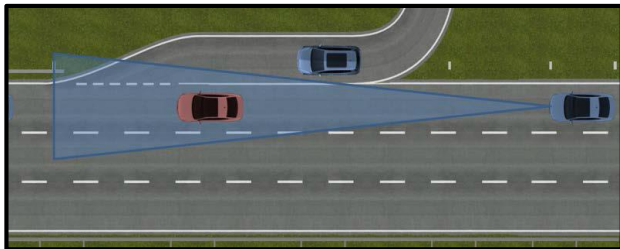


Организация дорожного движения в кооперативной среде

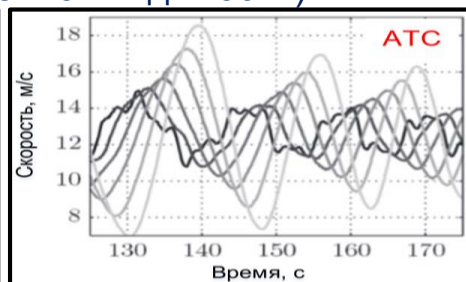
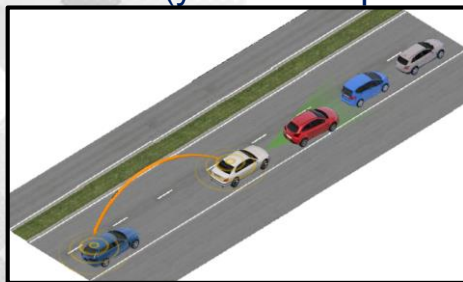


Автоматизированный автомобиль и кооперативная среда БДД и ОДД

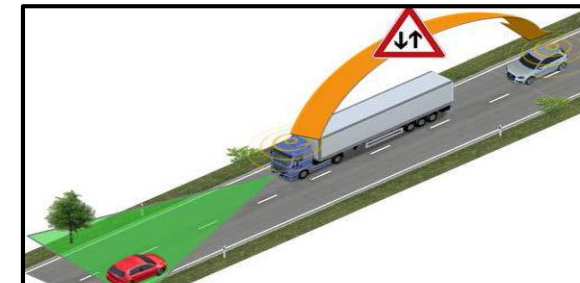
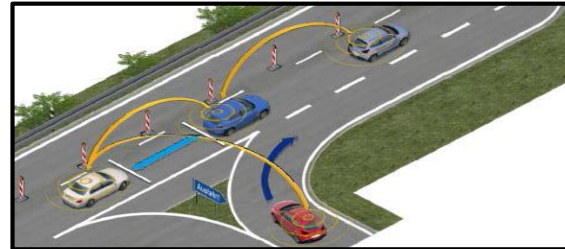
Принятие решений на основе собственных данных
(условия ограниченной видимости)



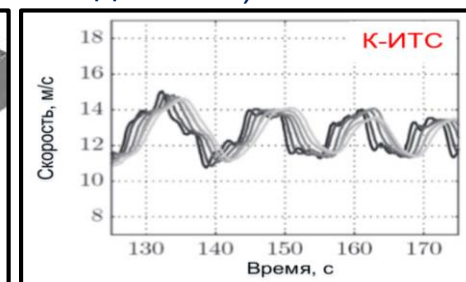
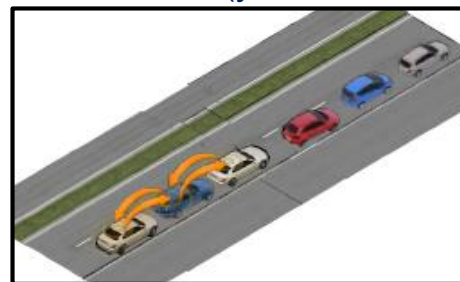
Последовательное принятие решения
(условия ограниченной видимости)



Принятие решений на основе агрегированных данных
(условия полной видимости)



Синхронное принятие решения
(условия полной видимости)



Структура цифровой модели дороги

№ уровня	Наименование уровня	Тип информации	Источник информации
1	Заявленный класс автомобиля (индивидуальный, корпоративный, такси, коммерческий, общественный транспорт, специальный, коммунальный)	VAR - offline	Данные оператора
2	Доступные сервисы оператора		
3	Статус клиента (в т.ч. с учетом абонированных сервисов)		



Уровни (слои) ЦМД

№ уровня	Наименование уровня	Тип информации	Источник информации
9	Статусы бортов (марка/модель; техническое состояние автомобиля; состояние колесной группы; статус салона)	VAR - online	Внутреннее техническое зрение
8	Статус приоритетов по бортам (клиентским группам)	VAR - online	Данные оператора
7	Статус приоритетов по полосам дороги	VAR - offline	ИТС-АСУДД
6	Параметры транспортного потока	VAR - online	ИТС-АСУДД
5	Осадки на дороге, коэффициент сцепления дороги, ограничение видимости	VAR - online	ИТС-метео
4	Повреждения дорожной одежды	VAR - offline	ГИБДД, ...
3	Продольный и поперечный износ дороги	Non-VAR	ЖКХ, федеральные службы
2	Шероховатость дорожного покрытия	Non-VAR	Паспорт дороги
1	Проект дороги (в т.ч. ТСОДД)	Non-VAR	GIS

Структура пользовательских сервисов, Connected car

Пользовательские
сервисы;
Connected Car



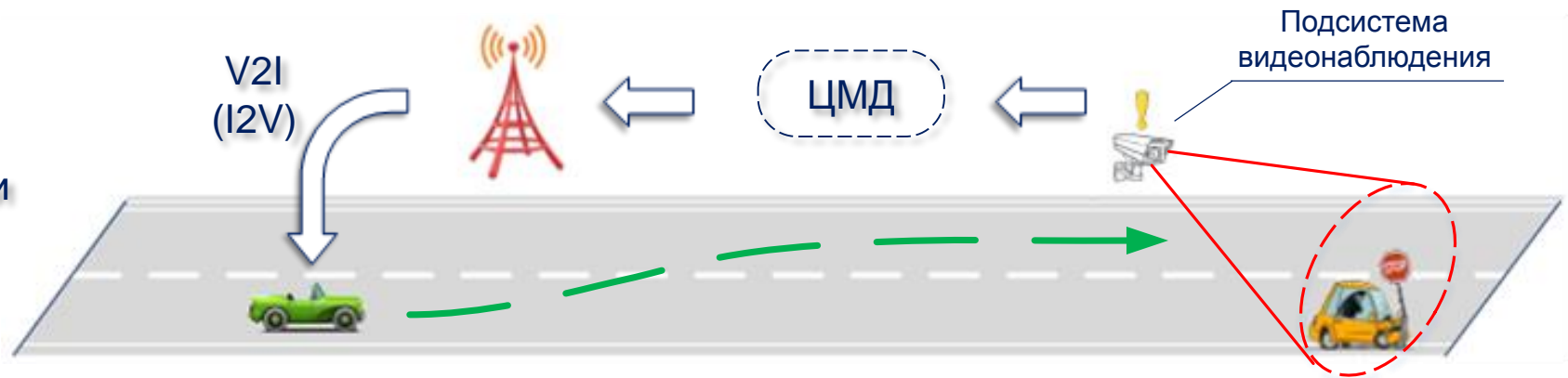
Преимущество применения цифровой модели дороги

Условие: отсутствие или невозможность межбортового взаимодействия (V2V)

Отсутствие
Цифровой модели
дороги



Применение
Цифровой модели
дороги



Преимущество применения цифровой модели дороги

Без ЦМД

Непосредственное обнаружение препятствия



Недостаток

Малый запас времени
для принятия решения и
совершения маневра

С применением ЦМД

Заблаговременное информирование о препятствии от ЦМД



Преимущество

Большой запас времени
для принятия решения и
совершения маневра

Обработка информации
Определение оптимальных
параметров движения (ускорение,
замедление, траектория, угол
поворота колес и т.д.)

Маневрирование
с минимальным
уровнем комфорта

Маневрирование
с максимальным
уровнем комфорта



Движение автономного транспортного средства по цифровой модели дороги



Краткосрочная перспектива развития:

Реализация автономного движения в смешанном транспортном потоке по автомагистралям

Взаимодействие автономного транспортного средства с цифровой моделью дороги:

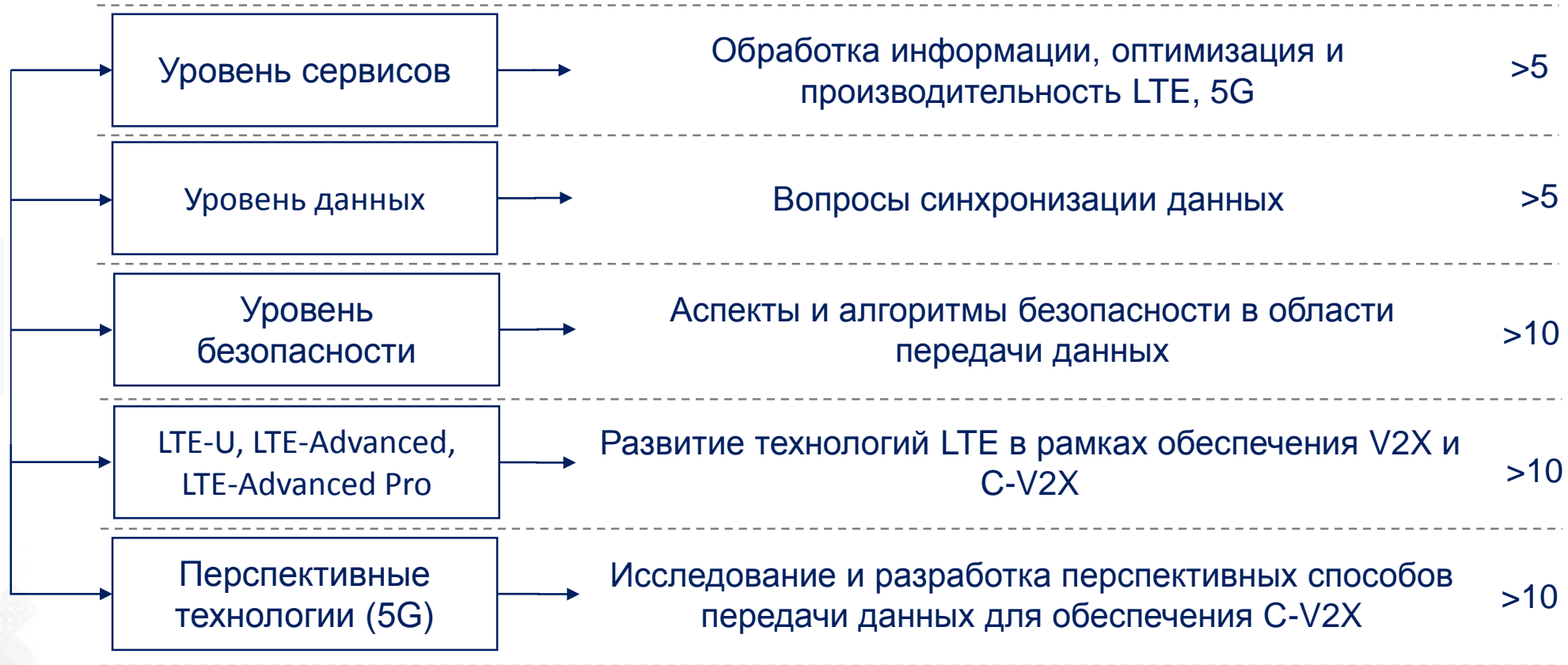
1. Получение высокоточной карты с актуальной схемой организации дорожного движения (направления движения, дорожные знаки, дорожная разметка).
2. Построение маршрута движения.
3. В процессе движения получение информации о дорожной обстановке: погодные условия, ДТП, заторы, безопасная скорость движения.
4. Возможность объезда статических и динамических препятствий с помощью технического стереозрения.
5. Возможность обмена информацией по технологиям V2X (DSRC, G5, LTE-A).
6. Защита от несанкционированного доступа и обеспечение кибербезопасности транспортного средства.

Нормативное регулирование в области К-ИТС в ЕС (ETSI)



CAM – сообщение о текущем статусе ТС (0,1-1 сек.); DENM – сообщение об инциденте (политика сертификатов, ЭП ТС); GeoNetworking – протокол по пространственному признаку; BTP – протокол транспортного уровня для идентификации типа контента сообщений

Нормативное регулирование в области К-ИТС в ЕС (3GPP)



LTE-Ultra, LTE-Advanced, LTE-Advanced Pro – расширение LTE для 5G от различных производителей оборудования



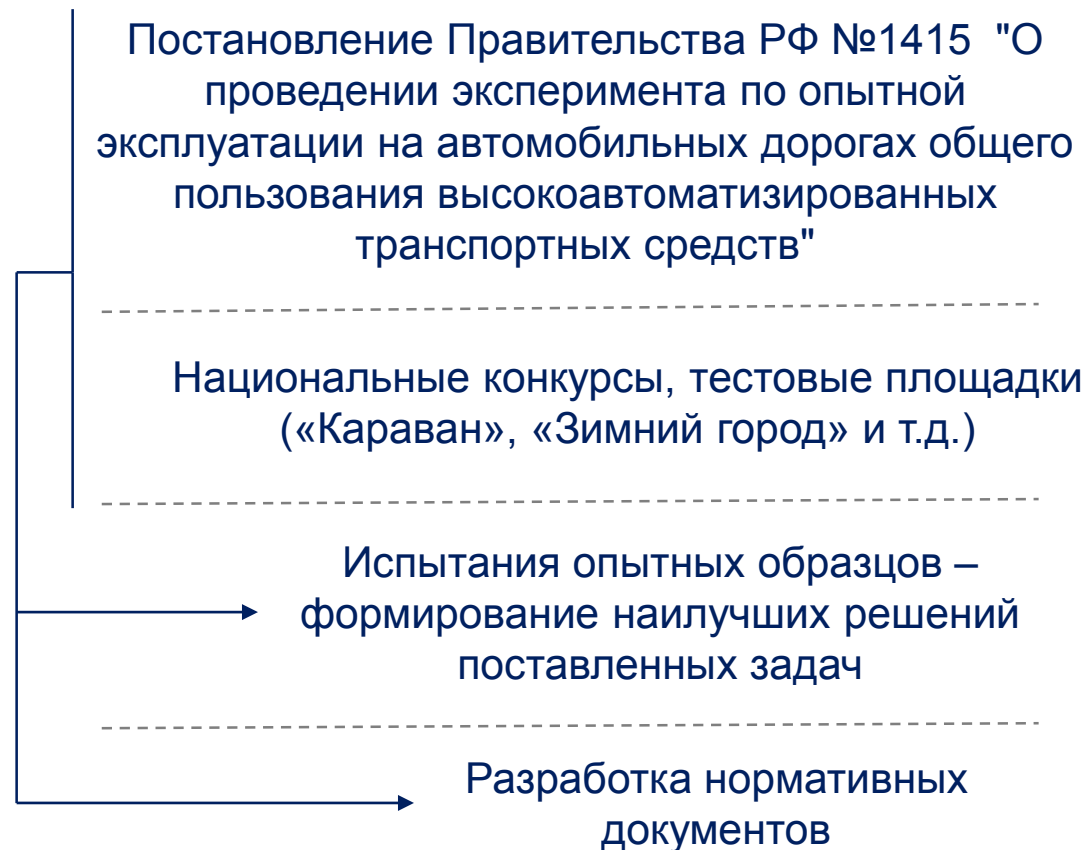
Нормативное регулирование в области БПТС и К-ИТС в РФ

Текущее состояние нормативного регулирования в области ИТС

	ИТС	БПТС, К-ИТС, ADAS
Действующие национальные стандарты и ПНСТ	>20	9
Национальные стандарты и ПНСТ, вступающие в силу в 2019	<10	2
Проекты ПНСТ	>20	2 в смежной области

На данный момент ведется разработка **первого** отечественного стандарта, затрагивающего область К-ИТС

Стимулирующие мероприятия



Резерв стандартизации в РФ в области ВАТС и кооперативных ИТС

1. **ИТС: Общая и сетевая архитектура К-ИТС**
2. **ИТС: Стандартизация в области проведения тестирования оборудования и технологий**
3. **ИТС: Стандарты безопасности, архитектуры безопасности**
4. **ИТС: Стандартизация защищенных соединений между участниками ИТС**
5. **ИТС: Сети мобильной связи в К-ИТС**
6. **ИТС: Требования к синхронизации данных**
7. **ИТС: Стандартизация в области ЧМИ, психофизиологии водителей**
8. **ИТС: Стандартизация сценариев управления V2X, C-V2X**
9. **ИТС: Стандартизация протоколов передачи данных, в том числе:**
 - **ИТС: Стандартизация 3GPP, ETSI ITS-G5;**
 - **ИТС: Стандартизация C-V2X.**
10. **Стандартизация в области электро-магнитной совместимости**
11. **Стандартизация сервисов К-ИТС**

ИТС – прерогатива CEN, ISO

ИТС – гармонизация и
идентичность

ИТС – разработка
резидентного ТК
(ТК 57, ...)

В настоящий момент
отсутствует заказ на разработку

Спасибо за внимание!