

**МСЭ-R**

Сектор радиосвязи МСЭ

**Рекомендация МСЭ-R М.1890-1**

(01/2019)

**Эксплуатационные показатели  
радиосвязи и требования к радиосвязи  
для передовых интеллектуальных  
транспортных систем**

**Серия М**

**Подвижные службы, служба радиоопределения,  
любительская служба и относящиеся к ним  
спутниковые службы**



## Предисловие

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

## Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

### Серии Рекомендаций МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-форме по адресу: <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

Серия	Название
BO	Спутниковое радиовещание
BR	Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения
BS	Радиовещательная служба (звуковая)
BT	Радиовещательная служба (телевизионная)
F	Фиксированная служба
<b>M</b>	<b>Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы</b>
P	Распространение радиоволн
RA	Радиоастрономия
RS	Системы дистанционного зондирования
S	Фиксированная спутниковая служба
SA	Космические применения и метеорология
SF	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы
SM	Управление использованием спектра
SNG	Спутниковый сбор новостей
TF	Передача сигналов времени и эталонных частот
V	Словарь и связанные с ним вопросы

**Примечание.** – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции МСЭ-R 1.

Электронная публикация  
Женева, 2022 г.

## РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R М.1890-1

**Эксплуатационные показатели радиосвязи и требования к радиосвязи  
для передовых интеллектуальных транспортных систем**

(Вопрос МСЭ-R 205-5/5)

(2015-2019)

**Сфера применения**

В настоящей Рекомендации представлены эксплуатационные показатели радиосвязи и требования к радиосвязи для интеллектуальных транспортных систем (ИТС), в том числе для развивающихся ИТС. В ИТС используется совокупность таких технологий, как вычислительная техника, средства электросвязи, определения местоположения и автоматизации, для того чтобы повысить безопасность, эффективность, экологическую устойчивость, улучшить возможность использования наземных транспортных систем и управления ими.

**Ключевые слова**

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС)

**Сокращения**

AVL	Automated vehicle location		Автоматическая система определения местоположения транспортного средства
DARC	Data radio channel		Радиоканал передачи данных
FM	Frequency modulation	ЧМ	Частотная модуляция
GNSS	Global navigation satellite systems	ГНСС	Глобальные навигационные спутниковые системы
IMT-2000	International Mobile Telecommunications-2000		Стандарт Международной подвижной электросвязи 2000
IMT-Advanced	International Mobile Telecommunications-Advanced		Стандарт перспективной Международной подвижной электросвязи
ISO	International Organization for Standardization	ИСО	Международная организация по стандартизации
ITS	Intelligent transport systems	ИТС	Интеллектуальные транспортные системы
ITS-G5	Access technology to be used in frequency bands dedicated for European intelligent transport System (ITS)		Технология доступа, которую планируется использовать в полосах частот, выделенных для европейской интеллектуальной транспортной системы (ИТС)
LAN	Local area network	ЛС	Локальная сеть
RF	Radio frequency	РЧ	Радиочастота
RDS	Radio data system		Система передачи данных по радио
V2X	Vehicle-to-everything		[Связь] между транспортным средством и различными объектами

**Соответствующие Рекомендации и Отчеты МСЭ-R**

Рекомендация МСЭ-R М.1452, Системы радиосвязи диапазона миллиметровых волн для применений интеллектуальных транспортных систем

Рекомендация МСЭ-R М.1453, Интеллектуальные транспортные системы – выделенная связь на короткие расстояния в диапазоне частот 5,8 ГГц

Рекомендация МСЭ-R М.1797, Словарь терминов сухопутной подвижной службы

Рекомендация МСЭ-R М.2084, Стандарты радиointерфейсов для двусторонней связи между транспортными средствами и между транспортными средствами и инфраструктурой для применений интеллектуальных транспортных систем

Рекомендация МСЭ-R М.2120, Согласование полос частот для интеллектуальных транспортных систем подвижной службы

Отчет МСЭ-R М.2228, Радиосвязь для усовершенствованных интеллектуальных транспортных систем (ИТС)

Отчет МСЭ-R М.2441, Новые виды использования наземного сегмента Международной подвижной электросвязи (ИМТ)

Отчет МСЭ-R М.2445, Использование интеллектуальных транспортных систем (ИТС) в Государствах – Членах МСЭ

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a)* что существует необходимость интеграции новых технологий, включая технологии радиосвязи, в сухопутные транспортные системы;
- b)* что во многих новых сухопутных транспортных системах для улучшения управления дорожным движением в сухопутных транспортных средствах используются интеллектуальные устройства в сочетании с передовыми системами транспортных средств, передовыми системами управления дорожным движением, передовыми информационными системами для путешественников, передовыми системами общественного транспорта и передовыми системами управления транспортным парком;
- c)* что в различных регионах администрации планируют и внедряют ИТС;
- d)* что определен широкий спектр применений и служб;
- e)* что международные стандарты упростят применение ИТС в масштабах всего мира и обеспечат экономию за счет масштаба при предоставлении населению оборудования и услуг ИТС;
- f)* что совместимость ИТС в масштабах всего мира может зависеть от согласованного распределения радиочастотного спектра;
- g)* что ИСО осуществляет стандартизацию ИТС (по аспектам, не относящимся к радиосвязи) в комитете ИСО/ТК204, включая применения для "комбинированных систем", для которых требуется радиосвязь между транспортными средствами и между транспортными средствами и инфраструктурой;
- h)* что появляются следующие поколения технологий автомобильной радиосвязи и вещательных систем ИТС;
- i)* что применения ИТС можно классифицировать как применения ИТС, связанные с безопасностью, и применения ИТС, не связанные с безопасностью; и перед ними ставятся разные задачи и предъявляются разные требования,

*признавая,*

- a)* что в Рекомендации МСЭ-R М.1452 представлено маломощное автомобильное радиолокационное оборудование малого радиуса действия, работающее в диапазонах 60 ГГц и 76 ГГц, и технические характеристики систем радиосвязи диапазона миллиметровых волн для передачи данных между транспортными средствами и между транспортными средствами и инфраструктурой;
- b)* что в Рекомендации МСЭ-R М.1453 описаны технологии и характеристики систем выделенной связи на короткие расстояния в диапазоне частот 5,8 ГГц;
- c)* что в Рекомендации МСЭ-R М.1797 содержится терминология, относящаяся к ИТС;
- d)* что в Справочнике по системам сухопутной подвижной связи (том 4, ИТС) содержится информация по радиосвязи для ИТС;
- e)* что некоторые администрации в каждом из трех Районов развернули локальные радиосети (ЛРС) в полосах частот 5725–5825 МГц, которые также определены для промышленных, научных и медицинских (ПНМ) применений;
- f)* что в Отчете МСЭ-R М.2228 определены "усовершенствованные ИТС";
- g)* что в Отчете МСЭ-R М.2228 описаны исследования и проверка технической осуществимости радиосвязи для усовершенствованных развивающихся ИТС, которые активно проводятся в целях обеспечения безопасности дорожного движения и уменьшения воздействия на окружающую среду;
- h)* что в Рекомендации МСЭ-R М.2084 представлены стандарты радиointерфейсов для связи между транспортными средствами и между транспортными средствами и инфраструктурой для применений ИТС;
- i)* что в Отчете МСЭ-R М.2445 рассматриваются виды использования применений радиосвязи ИТС, такие как связь между транспортными средствами и инфраструктурой, между транспортными средствами, между транспортными средствами и пешеходами, для применений, связанных с безопасностью движения и эффективностью движения, а также электронными системами сбора платы и автомобильными радарными для предупреждения столкновений в Государствах – Членах МСЭ;
- j)* что в Отчете МСЭ-R М.2441 содержится информация о новых областях применения систем ИТТ, включая ИТС,

*рекомендует,*

чтобы для дальнейшего развертывания ИТС использовались эксплуатационные показатели радиосвязи и требования к радиосвязи, описанные в Приложении.

## Приложение

### Эксплуатационные показатели радиосвязи и требования к радиосвязи для передовых ИТС

#### 1 Элементы ИТС

В следующих разделах представлен составленный исходя из основных необходимых для ИТС служб перечень элементов ИТС и связанных с ними РЧ-интерфейсов. Для применений, используемых в сельской местности, может потребоваться соответствующая адаптация этих технологий для соответствия эксплуатационным требованиям. В следующих разделах выражение "между транспортными средствами и инфраструктурой" относится как к сигналам радиосвязи, исходящим от транспортных средств, так и к сигналам радиосвязи, исходящим от оборудования инфраструктуры.

### 1.1 Передовые системы управления транспортными средствами

Передовые системы управления транспортными средствами предназначены для дополнения основных составляющих задачи вождения транспортного средства.

Элементы	Варианты радиосвязи
<i>Предотвращение продольного столкновения:</i> помогает предотвратить встречное столкновение, столкновение при наезде сзади или при движении назад транспортных средств, транспортных средств с объектами или пешеходами	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами, радар малого радиуса действия, радар малого радиуса действия с высокой разрешающей способностью, связь в миллиметровом диапазоне волн
<i>Предотвращение бокового столкновения:</i> помогает предотвратить столкновение в случаях, когда транспортные средства выезжают на другую полосу движения	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами, радар малого радиуса действия, радар малого радиуса действия с высокой разрешающей способностью, связь в миллиметровом диапазоне волн
<i>Предотвращение столкновения на перекрестках:</i> помогает избежать столкновения на перекрестках	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами, связь между транспортными средствами и инфраструктурой, связь в миллиметровом диапазоне волн, радар малого радиуса действия
<i>Системы улучшения видимости:</i> расширяют возможности водителя по обзору автодороги и находящихся на ней или вдоль нее объектов	ИК-радар переднего обзора, радар малого радиуса действия с высокой разрешающей способностью (радар малого радиуса действия)
<i>Реализация предаварийных ограничений:</i> прогнозирует угрозу столкновения и активирует системы безопасности пассажиров до того, как произойдет столкновение, раньше, чем это возможно в текущий момент	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами, радар малого радиуса действия, радар малого радиуса действия с высокой разрешающей способностью
<i>Автоматизированные дорожные системы</i>	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами, радар малого радиуса действия, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой
<i>Готовность системы безопасности:</i> обеспечивает предупреждения о состоянии водителя, транспортного средства и автодороги	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой, территориально-распределенная связь, связь в миллиметровом диапазоне волн

## 1.2 Передовые системы управления дорожным движением

Передовые системы управления дорожным движением предназначены для оптимизации транспортных потоков, результатом их функционирования является более эффективное использование дорожных систем.

Элементы	Варианты радиосвязи
<i>Контроль транспортной сети и управление ею:</i> управляют движением потоков по улицам и магистралям	Радар, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой, территориально-распределенная связь, вещание
<i>Управление потребностями в перемещении:</i> поддерживает стратегии и нормативные положения, направленные на снижение экологических и социальных последствий транспортных пробок	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой, территориально-распределенная связь, вещание
<i>Обнаружение происшествий и ликвидация их последствий:</i> способствуют государственным и частным организациям в оперативном обнаружении происшествий и реализации ответных мер для сведения к минимуму последствий происшествий для дорожного движения	Радар, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой, территориально-распределенная связь, вещание
<i>Пробы для контроля выхлопных газов и их обезвреживание:</i> обеспечивают информацию для контроля качества воздуха и разработки стратегий повышения качества воздуха	Территориально-распределенная связь
<i>Управление стоянкой:</i> обеспечивает информацию о местах для стоянки или управляет въездом и выездом транспортных средств	Радар, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой, территориально-распределенная связь, вещание

## 1.3 Передовые информационные системы для путешественников

Передовые информационные системы для путешественников предназначены в помощь путешественникам при планировании поездки, навигации на маршруте, а также получении информации об условиях дорожного движения.

Элементы	Варианты радиосвязи
<i>Предрейсовая путевая информация:</i> обеспечивает информацию для выбора наилучшего режима передвижения, времени выезда и трассы	Территориально-распределенная связь, вещание
<i>Информация для водителя в пути:</i> обеспечивает консультационную поддержку водителя и регистрацию в автомобиле для удобства и безопасности в пути	Территориально-распределенная связь, вещание, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой
<i>Транзитная информация в пути:</i> обеспечивает информацию для путешественников, использующих общественный транспорт после начала путешествия	Территориально-распределенная связь, вещание, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой
<i>Прокладывание маршрута:</i> обеспечивает путешественников простыми указаниями для выбора оптимального маршрута к пункту назначения	Территориально-распределенная связь, вещание, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой
<i>Согласование и резервирование поездок:</i> делают совместное использование автотранспортных средств более простым и удобным	Территориально-распределенная связь

#### 1.4 Передовые системы общественного транспорта

Передовые системы общественного транспорта предназначены для повышения эффективности работы общественного транспорта и спроса на него путем обеспечения в реальном времени информации о графике движения и информации для пассажиров.

Элементы	Варианты радиосвязи
<i>Управление общественным транспортом:</i> автоматизирует операции, функции планирования и управления систем общественного транспорта	Территориально-распределенная связь, ГНСС (AVL)
<i>Персонализированный общественный транспорт:</i> предлагает транзитные транспортные средства с гибким прокладыванием маршрута в целях обеспечения большего удобства для потребителей	Территориально-распределенная связь, ГНСС (AVL)

ГНСС: глобальная навигационная спутниковая система (GPS, GALILEO, GLONASS и т. д.), включая систему расширения на базе спутниковой связи.

AVL: автоматическая система определения местоположения транспортного средства.

#### 1.5 Передовые системы управления транспортным парком

Передовые системы управления транспортным парком предназначены для повышения эффективности и производительности эксплуатации коммерческого автомобильного транспорта.

Элементы	Варианты радиосвязи
<i>Административное управление транспортными средствами:</i> обеспечивает электронное приобретение регистрационных данных, автоматизированный учет пробега и расхода топлива, и аудит	Территориально-распределенная связь
<i>Контроль безопасности и отслеживание:</i> "воспринимают" состояние безопасности коммерческого транспортного средства, груза и водителя	Территориально-распределенная связь, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой, ГНСС
<i>Управление парком транспортных средств</i>	Территориально-распределенная связь, ГНСС
<i>Предварительный досмотр транспортного средства:</i> упрощает получение разрешения на пересечение границ для транспортного средства при трансграничном и малом пограничном движении	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой
<i>Автоматизированная дорожная проверка безопасности:</i> упрощает технический осмотр на придорожных постах	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой
<i>Реагирование на происшествия с участием опасных материалов:</i> обеспечивает для участников аварийно-спасательных работ оперативное описание опасных материалов	Территориально-распределенная связь, ГНСС



### 1.6 Системы управления в чрезвычайных ситуациях

Системы управления в чрезвычайных ситуациях предназначены для сокращения времени, затрачиваемого специальными автомашинами, включая транспортировку и другие происшествия, связанные с чрезвычайной ситуацией.

Элементы	Варианты радиосвязи
<i>Оповещение о чрезвычайной ситуации и личная безопасность:</i> обеспечивают немедленное оповещение о происшествии и немедленный запрос помощи	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой, связь малого радиуса действия между транспортными средствами, территориально-распределенная связь, радар малого радиуса действия, радар малого радиуса действия с высокой разрешающей способностью
<i>Безопасность общественного транспорта:</i> создает безопасную среду для операторов общественного транспорта	
<i>Управление специальными автомашинами:</i> сокращает время, затрачиваемое специальными автомашинами при реагировании на происшествии	

### 1.7 Службы электронных платежей

Элементы	Варианты радиосвязи
<i>Службы электронных платежей:</i> позволяют путешественникам осуществлять оплату транспортных услуг электронным способом на основе связи малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой
<i>Службы электронных платежей:</i> позволяют путешественникам осуществлять оплату транспортных услуг электронным способом на основе ГНСС и территориально-распределенной связи	Территориально-распределенная связь, ГНСС

### 1.8 Системы поддержки для пешеходов

Системы поддержки для пешеходов предназначены в помощь пешеходам в условиях дорожного движения, например при пересечении перекрестков.

Элементы	Варианты радиосвязи
<i>Прокладывание маршрута для пешехода:</i> помогает пешеходам найти верное направления для достижения пункта назначения	Территориально-распределенная связь, связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой, ГНСС
<i>Предотвращение несчастного случая с участием транспортного средства и пешехода:</i> определяет опасные ситуации и обеспечивает необходимую тревожную сигнализацию как для пешеходов, так и для водителей	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой, радиочастотная идентификация, радар малого радиуса действия с высокой разрешающей способностью

## 2 Задачи радиослужб ИТС

### 2.1 Варианты радиосвязи

Различные применения ИТС предъявляют особые требования к вариантам радиосвязи. Эффективность выполнения функций ИТС повысит использование одного или сочетания нескольких следующих вариантов радиосвязи:

- *вещание;*
- *связь пункта с пунктом:* двусторонняя передача из одного конкретного узла в другой конкретный узел;
- *радиосвязь малого радиуса действия:* радиосвязь между транспортными средствами и инфраструктурой (например, ВСКР, WAVE, цифровые сотовые системы подвижной связи (GSM и т. д.), IMT-2000, IMT-Advanced (в том числе V2X на базе LTE), ITS Connect);
- *радиосвязь малого радиуса действия:* радиосвязь между транспортными средствами (например, WAVE, ITS-G5, беспроводная ЛВС, V2X на базе LTE, ITS Connect);
- *связь в диапазоне миллиметровых волн;*
- *радар малого радиуса действия;*
- *радар малого радиуса действия с высокой разрешающей способностью;*
- *территориально-распределенная радиосвязь:* подвижная двусторонняя связь с использованием сетей наземных базовых станций (например, сотовых) или с использованием спутников;
- *ГНСС:* для услуг, предусматривающих определение местоположения, таких как односторонняя связь AVL.

### 2.2 Задачи службы

В таблицах 1 и 2 представлены технологии радиоинтерфейсов ИТС для обеспечения связи и радиоопределения. В таблице 3 перечислены задачи службы ИТС в аспекте радиосвязи.

ТАБЛИЦА 1  
Технология радиointерфейса ИТС – связь

Радиоопределение	Зона покрытия	Разрешающая способность по дальности	Разрешающая способность по скорости
Радиосвязь малого радиуса действия между транспортными средствами	Малая зона покрытия	Вещание	ITS-G5 WAVE Беспроводная ЛВС IMT-Advanced (в том числе V2X на базе LTE) ITS Connect
		Связь пункта с пунктом	ITS-G5 WAVE Беспроводная ЛВС Системы цифровой подвижной сотовой связи (GSM и т. д.) IMT-2000 IMT-Advanced Связь в диапазоне миллиметровых волн
Радиосвязь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой	Малая зона покрытия	Вещание	ITS-G5 WAVE Беспроводная ЛВС IMT-Advanced (в том числе V2X на базе LTE) ITS Connect
		Связь пункта с пунктом	DSRC ITS-G5 WAVE Беспроводная ЛВС Системы цифровой подвижной сотовой связи (GSM и т. д.) IMT-2000 IMT-Advanced (в том числе V2X на базе LTE) Связь в диапазоне миллиметровых волн

ТАБЛИЦА 1 (окончание)

Радиоопределение	Зона покрытия	Разрешающая способность по дальности	Разрешающая способность по скорости
Территориально-распределенная радиосвязь	Большая зона покрытия, включая туннели подземных стоянок и сельские области	Вещание	Цифровое ТВ Мультимедийное вещание Цифровое радио Мультиплексное ЧМ-радиовещание (ВСКР, СРО и т. д.) Беспроводная ЛВС IMT-Advanced (в том числе V2X на базе LTE)
		Связь пункта с пунктом	Системы цифровой подвижной сотовой связи (GSM и т. д.) IMT-2000 IMT-Advanced (в том числе V2X на базе LTE) Беспроводная ЛВС

ТАБЛИЦА 2

## Технология радиointерфейса ИТС – радиоопределение

Радиоопределение		Зона покрытия	Разрешающая способность по дальности	Разрешающая способность по скорости
Радар	Радар малого радиуса действия	Малая зона покрытия	Менее 3% дальности определения или менее 1 м	Менее 3% скорости транспортного средства или менее 1 км/ч
	Радар малого радиуса действия с высокой разрешающей способностью	Малая зона покрытия: десятки метров	Менее 20 см дальности определения	Не применяется
Глобальная навигационная спутниковая система		Почти повсеместное покрытие	Не применяется	Не применяется

ТАБЛИЦА 3  
Задачи службы ИТС в аспекте радиосвязи

Применение	Скорость передачи данных	Целостность данных	Задержка передачи	Технология радиointерфейса Радиоопределение
Безопасность	Средняя	Менее одной необнаруженной ошибки сообщения на 100 сообщений	Очень низкая	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой Связь малого радиуса действия между транспортными средствами Глобальная навигационная спутниковая система Радар малого радиуса действия Радар малого радиуса действия с высокой разрешающей способностью Связь в диапазоне миллиметровых волн
Платежи	От средней до высокой	От менее одной необнаруженной ошибки сообщения на 1000 сообщений до менее одной обнаруженной ошибки сообщения на 1 млн. сообщений (коэффициент необнаруженных ошибок сообщения на 1 млн. сообщений должен быть пренебрежимо малым)	Низкая	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой Глобальная навигационная спутниковая система Территориально-распределенная связь
Радиовещательная передача данных	Высокая	Очень высокая: низкая вероятность необнаруженных ошибок	Средняя	Связь малого радиуса действия между транспортными средствами и инфраструктурой Территориально-распределенная связь Вещание

### **3 Международная стандартизация**

По соображениям безопасности желательно обеспечивать международную стандартизацию ИТС в отношении радиосвязи малого действия между транспортными средствами и транспортными средствами и инфраструктурой и любых радаров малого радиуса действия, в которых используются комплексные технологии.

С точки зрения пользователя международная стандартизация также весьма желательна, по крайней мере на региональной основе, по соображениям удобства пользователей, перемещающихся в пределах этого региона, а также в отношении вещания и радиосвязи малого радиуса действия между транспортными средствами и транспортными средствами и инфраструктурой.

### **4 Требования по присоединению**

Как представляется, наибольшая емкость данных потребуется для целей сбора данных, поступающих от придорожных датчиков. Другие службы включают управление сигналами и дорожными знаками со сменной информацией, распределение данных между органами управления дорожным движением, поставщиками услуг и руководителями парков транспортных средств, распределение данных между вещательными и придорожными средствами связи. Ожидается сочетание выделенных и коммутируемых соединений. Эффективность распределения между многими пунктами повысит использование связи с коммутацией пакетов.

### **5 Использование появляющихся служб подвижной электросвязи**

Предполагается, что появляющиеся службы подвижной связи смогут поддерживать применения ИТС, требующие наземной, двусторонней территориально-распределенной связи с широким охватом, в частности в сочетании с ГНСС.

---