

**ТРЕБОВАНИЯ К ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ.  
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ВЗИМАНИЯ ПЛАТЫ И  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ  
ДВИЖЕНИЕМ  
(Требования к СВП и АСУДД)**

## **1. Назначение и цели создания ИТС.**

### **1.1. Назначение ИТС.**

Основным назначением ИТС является:

Автоматизированный поиск и принятие к реализации максимально эффективных сценариев управления транспортной системой дороги, конкретным транспортным средством или группой транспортных средств, с целью обеспечения заданной мобильности населения, максимизации показателей использования дорожной сети, повышения безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для водителей и пользователей транспорта.

### **1.2. Цели создания ИТС.**

Основными целями создания ИТС являются:

- повышение уровня безопасности дорожного движения, выработка эффективных решений с целью предотвращения ДТП и минимизация негативных последствий от произошедших ДТП;
- оптимизация условий движения транспортных потоков на автомобильных дорогах для повышения их пропускной способности и снижения риска возникновения ДТП;
- обеспечение высокого качества транспортного обслуживания всех пользователей;
- снижение вредного воздействия транспортного комплекса на экосистему;
- повышение эффективности функционирования транспорта и транспортной инфраструктуры;
- повышение качества планирования и управления в области транспортного комплекса и транспортной инфраструктуры;
- повышение эффективности контроля транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог;
- повышение эффективности работы по ликвидации ЧС и их последствий.

Основными задачами ИТС являются:

- обеспечение динамичного развития автомобильных дорог, переданных в доверительное управление Государственной компании «Российские автомобильные дороги» и интермодальных перевозок грузов;
- снижение задержек и увеличение скорости сообщения на всех видах транспорта на основе создания системы управления транспортными потоками, действующей в реальном времени;
- сокращение количества и тяжести аварий и дорожно-транспортных происшествий
- обеспечение оперативного автоматизированного контроля движения транспорта и оперативного управления им;
- развитие систем электронных платежей на транспорте;
- улучшение информационного обеспечения субъектов управления транспортным комплексом;
- улучшение информационного обеспечения участников движения. Снижение негативных последствий сбоев в устойчивом функционировании транспортной системы;

## ПРОЕКТ

- повышение оперативности управления парком транспортных средств специальных, ремонтных, эксплуатационных и аварийных служб, в том числе с использованием систем позиционирования;
- снижение негативных последствий сбоев в устойчивом функционировании автомобильных дорог, переданных в доверительное управление Государственной компании «Российские автомобильные дороги»;
- обеспечение интегрированного подхода к созданию технического, информационного и программного обеспечения развития автомобильных дорог, переданных в доверительное управление Государственной компании «Российские автомобильные дороги»;
- оперативное предоставление актуальной информации об изменении дорожного движения автомобильных дорог в Ситуационный центр Государственной компании «Автодор», а также Центры управления структурных подразделений Государственной компании «Автодор».

Области использования ИТС определяются услугами и сервисами, которые ИТС предоставляет целевым группам своих пользователей.

Целевыми группами пользователей услуг и сервисов ИТС на автомобильных дорогах федерального значения являются:

### 1. Население

- 1.1. Водители транспортных средств;
- 1.2. Пассажиры – пользователи услуг наземного транспорта

### 2. Хозяйствующие субъекты (бизнес)

- 2.1. Частные и государственные грузоперевозчики, грузоотправители и грузополучатели;
- 2.2. Службы дорожного строительства и эксплуатации;
- 2.3. Провайдеры информационных услуг;
- 2.4. Проектные организации.

### 3. Органы управления автомобильных дорог и государственные службы

- 3.1. Органы управления Государственной компании «Автодор»;
- 3.2. Государственные службы – МЧС, МВД, Скорая помощь и другие подобные службы, использующие автотранспорт;
- 3.3. Государственные автоперевозчики.

## 2. Требования к системе.

### 2.1. Общие функциональные требования.

Создаваемые элементы ИТС должны быть архитектурно и функционально совместимыми на основе современной интегрированной с международными стандартами нормативной базы и практического отечественного и международного опыта.

## ПРОЕКТ

Архитектура систем транспортной телематики должна определять основные принципы организации ИТС и взаимосвязи компонентов ИТС между собой и с внешней средой, а также принципы и руководство по их разработке, внедрению и оценке эффективности использования. Архитектура ИТС представляет собой некую рамочную структуру, в границах которой могут быть предложены различные подходы к проектированию с учетом индивидуальных потребностей заказчика и необходимых пользовательских сервисов.

Решения по элементам ИТС в частности по её архитектуре в той или иной степени должны учитывать зарубежный и отечественный опыт и при необходимости отдельные решения могут и должны быть позаимствованы.

ИТС должна быть реализована на основе принципов сервис-ориентированной архитектуры.

Функциональная архитектура: Схема взаимодействия между объектами и субъектами ИТС, сформированная из задач, поставленных Государственной компанией «Автодор». Функциональная архитектура ИТС определяет функции отдельных элементов и подсистем, включая связи между ними.

Структура объектов внедрения ИТС должна определяется целевым назначением систем для различных прикладных сфер.

Функциональная архитектура определяет модульную структуру ИТС, в которой прописываются целевые направления развертывания ИТС (безопасность, организация дорожного движения, мониторинг на дороге и в транспортном средстве), а так же целевые группы задач, в соответствии с которыми формируются комплексы подсистем ИТС (подсистемы ИТС в транспортных средствах, в дорожной инфраструктуре, интегрированные подсистемы).

При проектировании ИТС необходимо учитывать три базовых комплекса подсистем, входящих в техническую структуру ИТС:

1. Комплекс подсистем, объединенный единой автоматизированной системой информационно-аналитической поддержки деятельности Государственной компании «Автодор» и управления автомобильными дорогами, переданными в доверительное управление Государственной компании «Автодор».
2. Комплекс подсистем, решающих задачу оптимизации показателей функционирования транспортной системой Государственной компании «Автодор» ориентированных на управление транспортными потоками.
3. Комплекс подсистем информационного обеспечения дорожного хозяйства в рамках ИТС

Проектирование ИТС в части подсистем, ориентированных на управление транспортными потоками, должно строиться на основе изысканий участков (зон) эффективного распространения системы. Порядок проектирования ИТС для заданного объекта должен формироваться на строгом системном подходе с превалирующей функцией научного обоснования:

- актуализация построения ИТС (два принципа: актуализация ИТС на локализованном участке, актуализация участков для построения ИТС);
- формирование системы целей и задач ИТС;
- определение порядка развития ИТС: обоснование, проектирование, внедрение, эксплуатация, реконструкция, научное сопровождение (мониторинг);
- проведение системного анализа объекта по направлениям:

- на основе классификации типа объекта внедрения ИТС и анализа матриц корреспонденций – обоснование базовой (платформенной) технологии ИТС;
- анализ строительной и дорожной инфраструктуры объекта;
- анализ динамических транспортных и дорожных показателей;
- анализ связевой инфраструктуры и перспектив развития;
- анализ действующих и разрабатываемых информационных технологий в различных направлениях транспортно-дорожной деятельности объекта;
- определение этапности проектирования ИТС: очагование – зонирование – стыкование зон – конструктор ИТС, в т.ч.:
  - построение функциональной архитектуры ИТС объекта;
  - обоснование параметрической структуры ИТС: размеры, содержание подсистем;
  - подготовка и выполнение электронной паспортизации дорожно-транспортной сети региона внедрения ИТС.
- определение структуры заинтересованных субъектов (государственных, рыночных);
- определение перечня и содержания регламентов межсубъектного ситуационного и оперативного (диспетчерского) взаимодействия;
- формирование финансово-сметной стратегии проекта, включающей работы по реконструкции существующих и поэтапному развертыванию объектов дорожной инфраструктуры ИТС;
- разработка индикаторов эффективности ИТС;
- утверждение схемы распределения ответственности и методик ее контроля на этапах реализации проекта;
- формирование календарного плана построения ИТС.

Все технические решения, оборудование и программное обеспечение должны иметь открытую архитектуру (интерфейсы, протоколы) и обеспечивать масштабируемость.

**2.2. Для обеспечения надежности функционирования подсистем и ИТС в целом, оптимизации и эффективности управления дорожным движением должны быть обеспечены следующие условия:**

- построение ИТС на основе трехуровневой архитектуры – «Верхний уровень» (общесистемная интеграционная платформа), «Центральный уровень» (комплексные подсистемы и инструментальные подсистемы), «Периферийный (элементный) уровень» (технические средства ИТС) (Приложение 1.1);
- построение ИТС по территориальному принципу (разделение автомобильных дорог на зоны с соответствующими территориальными центрами управления) с единым центром организации дорожного движения.

**2.3. Общая физическая архитектура ИТС**

Физическая архитектура: Структура программного обеспечения, аппаратных средств информационных и телекоммуникационных технологий, периферийного оборудования.

## ПРОЕКТ

Физическая архитектура определяет основные требования к функционированию, взаимодействию и размещению элементной базы ИТС.

Многоуровневая Физическая архитектура ИТС, структура построения подсистем, входящих в ИТС автомобильных дорог, переданных в доверительное управление Государственной компании «Российские автомобильные дороги» представлена на рисунке 1 (Приложение 1.1)

«Верхний уровень ИТС» – интегрирующая платформа.

На данном уровне осуществляется накопление входящих, аналитических и статистических данных, выполняется обработка данных в целях принятия эффективных решений по управлению подсистемами, поддерживается оперативное и ситуационное взаимодействие с внешними информационными системами.

Интеграционная платформа ИТС является базовой основой для построения единой интеграционной платформы Государственной компании

«Центральный уровень» – комплексные и инструментальные подсистемы ИТС.

Уровень представляет собой совокупность комплексных подсистем и инструментальных подсистем ИТС, интегрированных в единую интеграционную платформу Государственной компании.

В состав физической архитектуры ИТС входят шесть комплексных подсистем ИТС:

1. Управление транспортными потоками (директивное и косвенное управление транспортными потоками);
2. Система взимания платы;
3. Пользовательские услуги и сервисы.
4. Управление состоянием дорог;
5. Контрольно-диагностическая система

Комплексные подсистемы ИТС состоят из ряда инструментальных подсистем:

1. АСУДД.
2. Мониторинга параметров транспортных потоков.
3. Навигационно - информационного обеспечения участников дорожного движения.
4. Видеонаблюдения.
5. Выявления инцидентов.
6. Мониторинга метеорологической обстановки.
7. Мониторинга работы дорожной техники на основе ГЛОНАСС.
8. Идентификации ТС и электронного сбора платы.

«Периферийный уровень» – элементный уровень. Формируется на основе потребностей конкретной инструментальной подсистемы, комплексной подсистемы и «Верхнего уровня управления ИТС».

Информационное взаимодействие всех уровней должно обеспечиваться телекоммуникационной системой, являющейся составной частью ИТС.

Сеть связи и передачи данных является основой телекоммуникационной системы.

Система передачи данных должна быть предназначена для обеспечения передачи данных между всеми компонентами, техническими средствами и подсистемами,

## ПРОЕКТ

многопользовательского доступа к информационным ресурсам системы через единый коммутационный узел, передачи данных между компонентами системы и смежными системами.

Сеть связи и передачи данных ИТС предназначена для:

- обеспечения приема-передачи данных, видеоданных и голосовой информации по волоконно-оптическим, медным и беспроводным линиям связи подсистем (сервисов) ИТС;
- соединения периферийного оборудования элементов подсистем ИТС с центрами управления, мониторинга, хранения и обработки информации;
- взаимодействие с другими сетями единой сети электросвязи;
- обеспечения доступа по каналам связи должностным лицам, органам государственной власти, органов ГК «Автодор» к необходимой информации, касающейся транспортного обслуживания и дорожного движения.

Создание единой телекоммуникационной среды ИТС должно:

- обеспечить обмена данными между оборудованием подсистем ИТС и центров управления, обработки и хранения информации;
- объединить отдельные системы и сети связи в единую транспортную сеть связи ИТС;
- создать мультисервисность сети связи (передача данных, голоса, видео по единой сети);
- создать масштабируемость (по полосе пропускания, охвату территории, количеству портов);
- осуществлять контроль доступа, авторизацию и защиту информации;
- поддержку качества обслуживания;
- осуществить поэтапное внедрение новых сервисов;
- осуществлять обмен данными между зональными центрами управления и интегрирующей подсистемой;
- обеспечить обмена данными между локальными компьютерными сетями служб оперативного управления различными видами транспорта на автомобильных дорогах, переданных в доверительное управление в Государственной компании «Автодор» с оперативными службами, функционирование единой диспетчерской службы;
- обеспечить обмен данными с компьютерными сетями органов управления ГК «Автодор»;
- обеспечение доступа удаленных автоматизированных рабочих мест ИТС.

Основные функциональные характеристики системы передачи данных:

- совместимость нового оборудования и протоколов передачи данных с существующим оборудованием и протоколами передачи данных;
- обмен информацией между компонентами системы по сети Ethernet 10/100/1000 Mbit;
- передача видеoinформации по защищенным каналам связи;
- не менее чем 2-х кратное резервирование магистральных каналов связи;
- защита информационных ресурсов от несанкционированного доступа.

## **2.4. Функциональные требования к элементам (программным, техническим средствам) ИТС на автомобильных дорогах Государственной компании.**

**2.4.1.** Функциональная архитектура ИТС включает в себя следующие основные режимы управления:

**– Штатное управление (Режим №1);**

В том числе – «Специальное штатное управление», режим работы при проведении на (или в непосредственной близости) автомобильных дорогах, переданных в доверительное управление в ГК «Автодор» плановых массовых спортивных, культурных или каких либо специальных общественных мероприятий требующих изменения условий дорожного движения на период их проведения.

**- Нештатное управление (Режим №2):**

**1) Оперативное;**

**2) Ситуационное.**

**Штатное управление** - штатная, запланированная схема работы системы, направленная на реализацию целей (целевых индикаторов) Государственной компании «Автодор». Под штатным понимается управление каждого из множества самостоятельных участков локального проекта ИТС в случае не возникновения конфликтных режимов, вызванных планируемым или внезапным изменением условий движения.

В штатном режиме функционирования системы:

- клиентское программное обеспечение и технические средства пользователей и администратора системы обеспечивают возможность круглосуточного функционирования, с перерывами на обслуживание;
- серверное программное обеспечение и технические средства серверов обеспечивают возможность круглосуточного функционирования, с перерывами на обслуживание;
- оборудование системы, составляющее комплекс технических средств, работоспособно и выполняет функции, описанные в эксплуатационной документации;
- системное базовое и прикладное программное обеспечение системы, исправно функционирует и выполняет функции, описанные в эксплуатационной документации.

Для обеспечения штатного режима функционирования системы необходимо выполнять требования и выдерживать условия эксплуатации программного обеспечения и комплекса технических средств системы, указанные в соответствующих технических документах (техническая документация, инструкции по эксплуатации и т.д.).

Для поддержания высокой степени готовности и доступности системы в штатном режиме предусматривается техническое обслуживание системы. Операции по техническому обслуживанию системы являются операциями штатного режима функционирования.

**Нештатное управление** - управление системой, требующее внесения изменений, корректировки в штатное управление с учетом сложившейся ситуации (обеспечение проезда специализированного транспорта, экстренное реагирование на дорожно-транспортные происшествия (ДТП) и чрезвычайные ситуации (ЧС)).

**Оперативное управление (нештатное)** - выделение приоритетного проезда специализированному транспорту в соответствии с заранее определенным маршрутом движения и временем проезда.

**Ситуационное управление (нештатное)** – реагирование при возникновении экстренных ситуаций (ДТП и ЧС), требующее специализированного управления системой в соответствии с экстренной ситуацией.

**2.4.2.** Структура взаимодействия субъектов и объектов ИТС, формирующаяся в соответствии с рисунком 2 (Приложение 1.2):

- формирование комплекса заданий на оптимизацию инструментов организации дорожного движения при штатном режиме управления (№1.1);
- формирование комплекса заданий на оптимизацию инструментов организации дорожного движения при планируемом изменении условий движения (оперативный режим управления – №1.2);
- формирование комплекса заданий на оптимизацию инструментов организации дорожного движения при внезапном изменении условий движения (ситуационный режим управления – №1.3);
- формирование задания на нормирование контроля за соблюдением ПДД и иных ограничений норм поведения на автомобильной дороге при штатном режиме управления (№2.1);
- формирование задания на превентивные изменения норм поведения на автомобильной дороге при оперативном режиме управления (№2.2);
- формирование задания на адаптивные изменения норм поведения на автомобильной дороге при оперативном режиме управления (№2.3);
- формирование требований на сбор, обработку, распределение и сохранение данных по режимам организации дорожного движения по комплексу подсистем ИТС (№3.1);
- запрос на передачу целевых данных на уровне принятия решения по комплексу подсистем ИТС в зависимости от режимов управления (№3.2);
- формирование комплекса заданий на управление транспортными потоками в зависимости от режимов управления (№4.1);
- формирование комплекса заданий на управление маршрутными перевозками общественного транспорта в зависимости от режимов управления (№4.2);
- формирование комплекса заданий на управление грузовыми перевозками в зависимости от режимов управления (№4.3);
- формирование комплекса заданий на управление другими видами целевого транспорта в зависимости от режимов управления (№4.4);
- формирование комплекса заданий на управление состоянием автомобильной дороги в зависимости от режимов управления (№4.5);
- сбор (запрос) данных о целевых параметрах транспортного потока в зависимости от режимов управления (№5.1);
- передача данных мониторинга на уровне управления ИТС (№6.1);
- передача данных мониторинга во ВИС по условиям доступа (№6.2);
- сбор данных о нарушениях участниками транспортного потока ПДД и иных норм поведения (№7.1);
- передача уведомлений о вмененных фискальных мерах в отношении нарушителей (№8.1-8.5);

## ПРОЕКТ

- стимулирование спроса на сервисы ИТС по видам пользователей (№9.1), которые могут быть доступны через три категории устройств:
- внешние (на дорожной инфраструктуре);
- внутренние (через телематическую периферию автомобиля);
- индивидуальные (через персональные устройства пользователя);
- улучшение качества управления транспортного потока за счет дополнительных сервисов (№10.1);
- улучшение качества управления маршрутными перевозками общественного транспорта за счет дополнительных сервисов (№10.2);
- улучшение качества управления грузовыми перевозками за счет дополнительных сервисов (№10.3);
- улучшение качества управления другими видами целевого транспорта за счет дополнительных сервисов (№10.4);
- улучшение качества управления состоянием автомобильной дороги за счет дополнительных сервисов (№10.5);
- обеспечение полнорежимного диалогового взаимодействия с ВИС для каждого из режимов управления (№11.1).

### **Перечень общесистемных функций модуля обработки данных:**

- сбор, обработка, хранение информации от других модулей ИТС;
- прием, обработка и хранение информации из смежных ИТС и других внешних информационных систем. Передача информации в смежные ИТС и другие внешние информационные системы;
- передача информации в другие модули ИТС;
- прием и передача информации из смежных ИТС и других внешних информационных систем;
- прием и передача информации в другие модули ИТС;
- автоматическое ведение архивов.

### **Перечень передаваемой информации при обеспечении информационного взаимодействия с модулем управления транспортными потоками:**

- мониторинговая информация о движении транспортных средств, в том числе пассажирского транспорта, транспортных средств перевозящих опасные, крупногабаритные и тяжеловесные грузы (от модуля диспетчерского управления), а также целевого транспорта;
- графики, расписания и маршруты движения транспортных средств (от модуля диспетчерского управления);
- данные о метеоусловиях (от модуля управления состоянием дорог);
- данные о нарушениях правил дорожного движения (от модуля фиксации нарушений);
- данные о дорожно-транспортных происшествиях (от модуля фиксации нарушений и от модуля диспетчерского управления).

### **Перечень передаваемой информации при обеспечении информационного взаимодействия с модулем диспетчерского управления:**

## ПРОЕКТ

- информация о загрузке дорожной сети (от модуля управления транспортными потоками);
- информация о метеоусловиях (от модуля управления состоянием автомобильных дорог);
- информация об ограничениях скоростных режимов и ограничениях движения (от модуля управления транспортными потоками).

### **Перечень передаваемой информации при обеспечении информационного взаимодействия с модулем фиксации нарушений:**

- данные о дислокации технических средств организации дорожного движения (от модуля управления транспортными потоками);
- данные о контроле соблюдения скоростного режима в соответствии с планом управления и текущей дорожной ситуацией;
- данные о дорожно-транспортных происшествиях (от модуля диспетчерского управления);
- данные о нарушениях правил дорожного движения (от элементов дорожной инфраструктуры);
- данные о нарушениях правил дорожного движения (от модуля диспетчерского управления).

### **Перечень передаваемой информации при обеспечении информационного взаимодействия с модулем управления состоянием дорог:**

- информация о загрузке дорожной сети (от модуля управления транспортными потоками);
- информация об ограничениях скоростных режимов и ограничениях движения (от модуля управления транспортными потоками);
- графики, расписания и маршруты движения транспортных средств (от модуля диспетчерского управления).

*Примечание – Перечень передаваемой информации при обеспечении взаимодействия с подсистемами ИТС и внешними информационными системами определяется в соответствии с регламентами взаимодействия.*

- информирование сторон осуществляется в форме электронного обмена данными, электронной и официальной переписки, телефонных переговоров, личных встреч, аудио- и видеоконференций.
- основой работы при любых режимах ИТС служат заранее согласованные и утвержденные сценарии дорожного движения, в том числе сценарии проводки специального транспорта.
- формы электронных журналов, а также журналов на бумажных носителях, их заполнение должны быть отработаны в проектной документации на создание Центров управления элементами ИТС и регламентах действий его соответствующих служб.

## **2.5. Технические требования к элементам (программным, техническим средствам) ИТС на автомобильных дорогах Государственной компании.**

### **2.5.1. Технические требования к элементам ИТС включают в себя:**

- требования по надежности;
- требования по эксплуатационной безопасности;
- требования по экологической безопасности;
- требования по метрологическому обеспечению;
- требования по автоматизации;
- требования по поставке оборудования;
- требования по разработке конструкторской, проектной, эксплуатационной документации;
- требования к программному обеспечению;
- прочее.

### **2.5.2. Требования по надежности**

#### **2.5.2.1. Характеристика и показатели надежности**

Надежность системы определяется надежностью функциональных подсистем, общего программного обеспечения и комплекса технических средств.

Решение должно обеспечивать:

- сохранение работоспособности системы при отказе или выходе из строя по любым причинам одного из компонентов комплекса технических средств или телекоммуникационной подсистемы;
- сохранение всей накопленной на момент отказа или выхода из строя, информации при отказе одного из компонентов независимо от его назначения с последующим восстановлением после проведения ремонтных и восстановительных работ функционирования системы.

Показатели надежности должны включать:

- среднее время между выходом из строя отдельных компонентов;
- среднее время на обслуживание, ремонт или замену вышедшего из строя компонента;
- среднее время на восстановление работоспособности.

Показатели надежности системы должны достигаться, помимо прочего, комплексом организационно-технических мер, обеспечивающих доступность ресурсов, их управляемость и обслуживаемость.

Технические меры по обеспечению надежности должны предусматривать:

- резервирование критически важных компонентов и данных системы и отсутствие единой точки отказа;
- использование технических средств с избыточными компонентами и возможностью их «горячей» замены;
- конфигурированием используемых средств и применением специализированного ПО, обеспечивающего высокую доступность.

Организационные мероприятия по обеспечению надежности должны быть направлены на минимизацию ошибок персонала (пользователей), а также персонала службы эксплуатации при эксплуатации и проведении работ по обслуживанию комплекса

## ПРОЕКТ

технических средств системы, минимизацию времени ремонта или замену вышедшего из строя компонентов за счет:

- достаточной квалификации персонала (пользователей);
- достаточной квалификации обслуживающего персонала;
- регламентации и нормативного обеспечения выполнения работ персонала (пользователей);
- регламентацию проведения работ и процедур по обслуживанию и восстановлению;
- своевременной диагностики неисправностей.

Ошибочные действия пользователей не должны приводить к аварийному завершению работы или потере данных.

Программные и технические средства ИТС должны обеспечивать круглосуточную работу.

ИТС должна иметь коэффициент готовности не менее 0,95.

Средняя наработка ИТС на отказ - не менее 30000 часов с расчетной вероятностью безотказной работы 0,9.

Время восстановления работоспособности отдельных программно-технических средств не должно превышать 0,5 часа при наличии резервных устройств или ремонтного ЗИП.

На этапе создания системы должна быть разработана программа обеспечения надежности ИТС в соответствии с требованиями ГОСТ 27.002-89 и ГОСТ 20397-82.

Оценку технической надежности провести расчетным путем в соответствии с требованиями ГОСТ 20397-82. Испытания по надежности не проводить.

Для обеспечения эксплуатации оборудования должен быть разработан одиночный ЗИП (ЗИП-О), который используется на месте эксплуатации оборудования. Он предназначается для поддержания безотказного состояния системы путем замены отказавших элементов в течение периода пополнения ЗИП.

### **2.5.2.2. Перечень аварийных ситуаций**

Реализация в системе регламентированных требований к надежности должна обеспечить сохранность работоспособности при возникновении указанных ниже локальных отказов компонентов:

- отказ автоматизированного рабочего места (пользователя);
- отказ линии связи или сегмента локальной вычислительной сети (ЛВС);
- отказ программного модуля системы.

Полный перечень отказов и их критериев уточняется с Заказчиком.

Структура и топология серверного сегмента ЛВС и сервера прикладного программного обеспечения (ППО) должны определяться принципом отсутствия единой точки отказа при предоставлении услуг пользователем ИТС.

Надежность предоставления информационных сервисов должна обеспечиваться резервированием сервисов, настройками клиентских ОС и комплексом организационных мер, обеспечивающих порядок реагирования на нештатные и аварийные ситуации и оповещение пользователей системы.

Надежность автоматизированных рабочих мест должна быть обеспечена мерами, включая следующие:

## ПРОЕКТ

- унификацией используемых платформ;
- централизованным хранением данных и резервным копированием данных ПО и системных настроек средствами подсистемы резервного копирования.

В случае потери системой работоспособности при сбоях, ошибках или отказах программно-технических средств должна обеспечиваться 100% гарантия сохранности информации.

Сохранность информации должна обеспечиваться при следующих аварийных ситуациях:

- нарушении электропитания;
- нарушение или выход из строя каналов связи локальной сети;
- полный или частичный отказ технических средств, включая сбои и отказы накопителей на жестких магнитных дисках;
- сбой общего или специального программного обеспечения;
- ошибки в работе персонала;
- выход из строя диска сервера;
- выход из строя процессора сервера;
- выход из строя банка памяти сервера;
- выход из строя сетевого адаптера сервера;
- выход из строя внутреннего источника питания сервера.

### **2.5.3. Требования к условиям и режимам эксплуатации**

Периферийные технические средства должны функционировать круглосуточно в течение всего срока службы.

Технические средства центров управления являются стационарными, размещаются в закрытом помещении с кондиционированием и должны функционировать круглосуточно в течение всего срока службы.

### **2.5.4. Требования к информационной безопасности**

ИТС должна соответствовать требованиям действующего законодательства Российской Федерации и нормативных документов в области защиты информации, в том числе защиты персональных данных.

Информационная безопасность должна обеспечиваться комплексом средств и мер обеспечения информационной безопасности, состоящим из программно-аппаратных средств защиты информации и организационных мероприятий по противодействию потенциальным угрозам, которые направлены на объект защиты и могут нанести ущерб владельцу информационного ресурса и/или информационной системы, а также прямым и косвенным пользователям ее услуг.

В число основных видов угроз информационной безопасности ИТС должны быть включены:

- противоправные действия третьих лиц;
- ошибочные действия пользователей и обслуживающего персонала;

## ПРОЕКТ

- отказы и сбои программных средств, в том числе входящих в состав периферийного оборудования (сканеров, контроллеров, пр.);
- вредоносные программно-технические воздействия на средства вычислительной техники и информацию, приводящие к ее уничтожению, изменению, блокированию, копированию или распространению.

В соответствии с данным перечнем средства обеспечения информационной безопасности должны включать следующий минимальный набор компонент:

- защиты от НСД, управления доступом и регистрацией, в том числе при использовании средств телекоммуникаций;
- антивирусной защиты;
- резервного копирования и восстановления информации;

Логическая структура всех баз данных должна создаваться с учетом реализации функции СУБД по разграничению доступа к данным. Комплексы функциональных задач должны обеспечивать возможность формирования условий разграничения доступа с учетом требований к функциям.

ИТС должна соответствовать классу защищенности АС не ниже «1Г» в соответствии с руководящим документом «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации», утвержденного решением председателя Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации от 30 марта 1992 г.

В рамках обеспечения информационной безопасности должны использоваться сертифицированные по требованиям безопасности информации средства защиты информации.

Средства защиты информации должны иметь сертификат соответствия, выданный ФСТЭК России, по защищенности от несанкционированного доступа к информации не ниже 5 класса и по уровню контроля отсутствия не декларированных возможностей не ниже 4 уровня

Межсетевые экраны должны иметь сертификат соответствия, выданный ФСТЭК России, по защищенности от несанкционированного доступа к информации не ниже 4 класса.

Должны быть разработаны и внедрены организационно-режимные меры защиты, реализующие:

- контроль и регистрацию несанкционированных вскрытий технических средств;
- контроль доступа пользователей и обслуживающего персонала в помещения размещения КТС;
- изготовление и хранение резервных копий ПО.

### **2.5.5. Требования к безопасности**

Технические средства должны обеспечивать защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007-75 по классу I, что означает наличие рабочей изоляции и элемента для заземления. В случае если изделие имеет провод для присоединения к источнику питания, этот провод должен иметь заземляющую жилу и вилку с заземляющим контактом.

## ПРОЕКТ

Все внешние элементы технических средств, находящихся под напряжением, согласно ГОСТ 12.1.019-79, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства должны иметь защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81. Шкафы, пульта и корпуса должны иметь зажимы или сетевые вилки с контактом для подключения защитного заземления.

Периферийное оборудование должно иметь изоляцию между цепями питания и корпусом с электрической прочностью, достаточной для выдерживания переменного напряжения не менее 2500 В. Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания и корпусом должно составлять не менее 20 МОм.

Технические средства системы по требованиям пожарной безопасности и взрывобезопасности должны отвечать «Правилам устройства электроустановок», а также требованиям ГОСТ 12.1.004-91 (по пожарной безопасности) и ГОСТ 12.1.010-76 (по взрывобезопасности).

Монтаж, наладка, эксплуатация, обслуживание и ремонт технических средств системы должны производиться согласно инструкциям по эксплуатации на эти устройства, где есть соответствующие разделы по обеспечению безопасности. Все виды работ по монтажу и демонтажу должны выполняться при отключенном напряжении питания.

Уровень шума, создаваемый техническими средствами системы не должен превышать в местах расположения оперативного персонала системы 40 дБ.

Технические средства системы, являющиеся источником электромагнитного излучения, должны иметь соответствующий санитарный сертификат.

### **2.5.6. Требования к патентной чистоте**

Патентная чистота на все компоненты ИТС и используемые конструктивные решения должна быть обеспечена в отношении Российской Федерации, а также в отношении других стран, если в эти страны планируется поставка ИТС, ее компонентов, документации.

### **2.5.7. Требования по стандартизации и унификации**

При создании системы должны использоваться принятые в Российской Федерации классификаторы и справочники.

При создании системы следует руководствоваться действующими в Российской Федерации национальными стандартами и другими нормативно-техническими документами.

Используемое оборудование и материалы, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь соответствующие сертификаты.

### **2.5.8. Требования к квалификации персонала**

Обслуживание системы должны осуществлять технические специалисты службы технической поддержки по компьютерному, сетевому, телекоммуникационному оборудованию, операционным системам, системам управления базами данных. Основная задача – обеспечение устойчивого функционирования системного программного обеспечения и оборудования, устранение отказов и проведение мероприятий по резервному копированию и восстановлению информации, выполнение плана восстановления функционирования после аварий.

Штатный состав обслуживающих специалистов должен пройти специальное обучение на право эксплуатации элементов системы.

Штатный состав обслуживающих специалистов должен быть рассчитан на этапе создания системы.

Персонал должны обладать необходимой квалификацией для эксплуатации персональных компьютеров, знать общие основы построения системы и общие требования к взаимодействию с подсистемой, поддерживающей бизнес-процесс данного пользователя.

### **2.5.9. Требования к служебным и техническим помещениям**

#### **2.5.9.1. Требования к планировке и отделке помещений.**

При планировке помещений необходимо предусмотреть: диспетчерский зал, отгороженную прозрачной звуконепроницаемой перегородкой комнату совещаний, комнату отдыха и приема пищи для дежурной службы, аппаратную для размещения технологического оборудования, помещения для тестирования и наладки оборудования, помещения для хранения ЗИП.

При создании интерьера должен быть разработан и согласован дизайн-проект, включающий:

- цветовые решения и отделочные материалы пола, стен и потолка;
- компоновку и мебельный конструктив рабочих мест, располагаемых в помещениях ИТС.

При создании дизайна интерьера помещения ИТС необходимо учитывать современные требования к эксплуатации офисных помещений с точки зрения эргономики и технологичности при соблюдении действующих СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Для внутренней отделки интерьера помещений, должны использоваться диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка - 0,7 - 0,8; для стен - 0,5 - 0,6; для пола - 0,3 - 0,5.

Служебные помещения ИТС должно иметь естественное и искусственное освещение. Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

#### **2.5.9.2. Требования к эргономике рабочих мест.**

Рабочее место должно удовлетворять общим требованиям по технической эстетике по ГОСТ 24750-81 эргономическим требованиям к оборудованию рабочих мест по ГОСТ 12.2.049.-80 и антропометрическим показателям человека-оператора по ГОСТ В 21114-80.

Мебельный конструктив должен быть выполнен на базе современных технологий по изготовлению мебельной продукции. Конструкция должна обеспечивать:

- расстояние от глаз оператора до поверхности монитора в пределах 0.4-0.8 м.;
- наличие на рабочем столе свободного пространства не менее 600\*450 мм. для записей;
- возможность перемещения клавиатуры в пределах 0.2-0.3 м. относительно экрана;
- минимальное пространство для размещения стула (кресла) оператора – не менее 700мм.;
- расстояние между краем столешницы и стеной – не менее 1 м.;
- допустимые повороты головы для обзора видеостены (экрана) в горизонтальной плоскости не более 45 град., а в вертикальной плоскости не более 30 град. от линии взора.

Торцы и кромки столешниц и тумб должны быть закруглены, места стыков не должны иметь выступов и острых углов. Фурнитура стола и тумб должна иметь соответствующие скругления для предотвращения зацепов одежды операторов.

## ПРОЕКТ

Рабочая поверхность должна иметь неяркий цвет, матовую фактуру, низкую адгезию к загрязнениям. Должны быть предусмотрены закрывающиеся отверстия (лючки) для прокладки соединительных кабелей устанавливаемой аппаратуры. Поверхность столешницы не должна создавать электростатического напряжения.

Под столешницей должны располагаться специальный конструктив (выдвижные полки) для размещения системных блоков компьютера и короба для прокладки кабелей, исключая возможность контакта оператора с ними.

Стул (кресло) оператора должно обеспечивать физиологически-рациональную рабочую позу, подвижность кресла должна обеспечиваться его вращением и регулировкой по высоте.

Местное освещение должно располагаться справа от оператора на уровне его глаз.

Технические средства и мебель на рабочем месте должны соответствовать нормам и требованиям пожарной и электро безопасности. В случае возгорания не должно выделяться ядовитых (токсичных) газов и дымов. После снятия электропитания должно быть допустимо применение любых средств пожаротушения.

Типовое рабочее место оборудуется двумя розетками RJ-45 6-й категории и блоком электропитания с 4 розетками электропитания для подключения средств вычислительной техники (компьютерной техники). Тип розеток - «Евростандарт» с заземляющим контактом.

Компьютерные розетки должны подключаются к отдельным от бытовой электросети фидерам ввода электропитания. Необходимо предусмотреть физическую защиту кабеля от механического повреждения.

### **2.5.10. Требования к инженерно-техническому оснащению**

В соответствии с действующими нормами должны быть предусмотрены инженерно-технические системы:

- пожарной сигнализации и пожаротушения;
- контроля доступа в помещения при необходимости с домофонной связью;
- основного, резервного и аварийного энергоснабжения;
- контроля и поддержания температуры и влажности;
- искусственного, естественного и аварийного освещения;
- радиовещания, громкоговорящей связи, тревожной сигнализации и оповещения.

### **2.5.11. Требования к техническим помещениям.**

Аппаратная в помещениях ИТС должна быть оборудована:

- как минимум двумя выделенными двойными розетками переменного тока 220 В, находящимися на выделенных сегментах;
- отдельными двойными розетками общего назначения, переменного тока 220 В (для подключения инструментов, измерительного оборудования и т.д.), расположенными на высоте как минимум 15 см над полом с интервалом 1.8 м по периметру стен.

Основное энергоснабжение активного оборудования обеспечивается от сети переменного тока с устройством бесперебойного питания для защиты оборудования против перебоя электроснабжения, а также от перепадов, всплесков и пиков напряжения в электропитании.

Резервное питание от аккумуляторов поддерживается не менее 30 мин.

## ПРОЕКТ

Шины заземления монтируются для всех точек установки активного сетевого оборудования в соответствии с требованиями на применяемую аппаратуру.

Система заземления должна быть выполнена в соответствии с требованиями ПУЭ.

Система заземления объекта обеспечивает подключение как защитного, так и телекоммуникационного заземления.

Обеспечивается освещение, эквивалентное минимум 540 лк, измеренным на высоте 1 м над полом.

Светильники располагаются на высоте как минимум 2.6 м над полом.

Рекомендуется установка аварийного освещения.

Выключатели освещения должны располагаться в местах, легко доступных при входе в аппаратную.

В аппаратной должно обеспечиваться отопление, вентиляция и кондиционирование для поддержания в требуемых диапазонах следующих параметров: температура 8°C-24°C, влажность 30%-55% RH

Рекомендуется установить непрерывный и выделенный контроль микроклимата (24 часа в сутки, 365 дней в году).

Для предотвращения появления статического электричества и пыли полы, стены и потолки подвергаются специальной обработке.

Помещение должно иметь двери, открывающиеся наружу полностью, с минимальными размерами 90 см в ширину и 2.0 м в высоту.

### **2.5.12. Перспективы развития и модернизации системы**

Технические решения, принимаемые при разработке системы, должны отвечать принципу развития (открытости), исходя из перспективы увеличения количества объектов автоматизации.

При создании системы должны использоваться решения, позволяющие за счет наращивания вычислительной мощности входящих в состав управляющего вычислительного комплекса средств, перехода на использование сетевого оборудования с большей пропускной способностью, увеличения числа каналов связи и других подобных мер обеспечить дальнейшее развитие системы без ее кардинальной переработки.

Перспективы модернизации системы связаны с возможным расширением функций или задач системы, с совершенствованием методов оптимального управления движением транспорта, а также с переходом на новое поколение аппаратуры.

### **2.5.13. Требования к информационному обеспечению**

Сбор информации о транспортной системе должен состоять из процессов, позволяющих на последующих стадиях производить анализ транспортной ситуации, прогнозирование развития транспортной ситуации в краткосрочной и долгосрочной перспективе, осуществлять выработку команд управления в автоматическом режиме для отдельных компонентов транспортной системы, выработку вариантов решений (сценариев) по управлению транспортными потоками как в штатном режиме, так и в режиме стратегического планирования:

- сбор, актуализация и хранение базовых статических характеристик транспортной инфраструктуры;
- сбор, первичный анализ и хранение данных о текущей транспортной обстановке на участке;
- сбор и хранение данных видеонаблюдения.

К базовым статическим характеристикам относятся:

- топология ДС,
- дислокация и режимы работы ТСОДД,
- дорожная разметка,
- маршруты и режим работы механизированной техники подрядных служб,
- временная ОДД при дорожно-строительных работах,
- параметры объектов дорожно-транспортной инфраструктуры.

При вводе данных, поступающих с рабочих мест персонала системы, должен осуществляться синтаксический и семантический контроль достоверности поступающей информации. При вводе данных, поступающих по каналам связи должно осуществляться декодирование информации с проверкой ее корректности.

Данные, поступающие в виде голосовых сообщений, должны оцифровываться.

Вся совокупность собираемой информации должна подвергаться первичному анализу для повышения достоверности данных по каждому источнику информации.

На стадии внедрения системы должна быть разработана процедура создания резервных копий базы данных. Копии должны храниться на энергонезависимых носителях и периодически обновляться по мере поступления новых данных и/или через определенные промежутки времени. Целесообразно использование нескольких уровней резервных копий. Восстановление данных должно осуществляться путем выбора последней неиспорченной копии.

### **2.5.14. Требования к математическому обеспечению**

Группа математических методов и моделей, используемых в системе должна состоять из:

- математических методов и моделей, используемых в алгоритмах автоматического обнаружения ДТП, транспортных заторов и остановившихся автомобилей;
- математических методов и моделей, используемых в алгоритмах управления светофорными объектами;
- математических методов и моделей, используемых в алгоритмах управления ЗПИ и ДИТ (ТПИ);
- математических методов и моделей, используемых при показателях функционирования системы и показателей функционирования элементов комплекса технических средств.

Способы использования математических методов и моделей должны определяться в процессе создания системы.

### **2.5.15. Требования к программному обеспечению**

#### **2.5.15.1. Общие требования к программному обеспечению**

Программное обеспечение ИТС должно включать в себя:

- а) общее программное обеспечение;
- б) специальное программное обеспечение.

Общее программное обеспечение должно включать следующие компоненты:

- а) операционные системы;

## ПРОЕКТ

- б) сервисы, поставляемые совместно с ОС;
- в) системы управления базами данных (СУБД), включающие в себя средства резервного копирования, контроля целостности БД и пр.;
- г) телекоммуникационные программные средства;
- д) средства поддержки стека протоколов TCP/IP;
- е) программные средства защиты от НСД.

Разрабатываемые программные средства должны быть в максимальной степени независимыми от используемых средств вычислительной техники и операционной среды.

Эта независимость должна достигаться за счет:

- использования одной из многоплатформенных систем управления базами данных, поддерживающих язык SQL;
- использования многоплатформенных средств разработки приложений класса “клиент-сервер” и компиляторов;
- использования независимого от физической среды стека сетевых протоколов TCP/IP.

Программное обеспечение моделирования должно обеспечивать выполнение расчетов на транспортных математических моделях с помощью прикладных комплексов транспортного моделирования.

Программное обеспечение функциональной подсистемы должно предотвращать возникновение отказов в выполнении функции при отказах отдельных технических средств и ошибках персонала, участвующих в выполнении этой функции, либо обеспечить перевод отказов, ведущих к большим потерям, в отказы другого вида, сопряженные с меньшими потерями.

Программное обеспечение должно учитывать надежность технических средств и способствовать повышению надежности выполнения функций системы за счет синтаксического и семантического контроля входной информации, проверки корректности параметров процедур, помехозащитного кодирования и других подобных методов.

Количество необходимых для обеспечения функционирования системы ИТС лицензий на приобретаемые программные средства должно быть определено при создании системы.

Для решения задачи автоматизации оперативного управления программный продукт должен соответствовать следующим общим требованиям:

- возможность гибкого реагирования на изменения бизнес-процессов компании, российского законодательства, с точки зрения настройки программного обеспечения;
- возможность и простота настройки бизнес-процессов;
- наличие генераторов отчетов, экранных и выходных форм;
- возможность гибкой настройки пользовательского интерфейса;
- возможность поддержки распределенных баз данных;
- наличие русифицированного пользовательского интерфейса;
- наличие инструкций пользователя и программных подсказок на русском языке;
- наличие возможностей просмотра списков значений, из которых собраны агрегированные данные во всех обзорах (отчетах), связанных с агрегированными данными;
- наличие процедур контроля, сводящие возможные ошибки к минимуму;
- наличие современных методов анализа финансово-экономической деятельности с учетом прогнозирования и моделирования;

## ПРОЕКТ

- приемлемая стоимость владения программным обеспечением системы с учетом обновления клиентской и серверной части системы.

Должна обеспечиваться минимизация загрузки телекоммуникационной сети передачей служебной информации от сервера к клиентам.

Должна быть обеспечена возможность единого доступа к сервису ИТС по глобальной и локальной сети; протоколы работы с системой должны обеспечивать единый механизм доступа к данным и функциональность, вне зависимости от того, по локальной или телекоммуникационной сети осуществляется доступ; протоколы обмена данными должны поддерживаться стандартным ПО.

Пользователь должен иметь возможность доступа (пройдя установленную ГК «Автодор» процедуру идентификации) в телекоммуникационную среду ГК «Автодор», оснащенного набором необходимого стандартного ПО, подключенного к локальной или телекоммуникационной сети; система должна иметь возможность обеспечить мобильным пользователям оперативный доступ к информации.

На рабочих местах пользователей должно устанавливаться только утвержденное программное обеспечение и компоненты, которые могут быть автоматически (без вмешательства пользователя) установлены через телекоммуникационную или локальную сеть.

Интерфейс пользователя с ИТС должен быть максимально прост, един для всех прикладных систем, ориентирован на персонал соответствующей квалификации и обладать следующими характеристиками:

- не требовать переподготовки пользователей при развитии системы;
- иметь открытую архитектуру и, при необходимости, возможность автоматически обновляться и расширяться через телекоммуникационную сеть.

Программное обеспечение (ПО) должно обеспечивать простой и последовательный контроль и сбор данных в отношении систем, используемых на автомагистрали.

Используя интеграцию всех установленных систем, ПО должно предлагать полноценный эргономичный интерфейс для централизованного контроля дорожного движения и интеграции всех систем, что должно существенно повысить безопасность всех участников движения.

Программное обеспечение должно быть основано на модульном принципе с возможностью масштабирования.

Программный комплекс ПО должен быть разработан, прежде всего, с учетом конкретных требований пользователей в ЦПУ ИТС.

Интерфейс ПО должен быть рассчитан на преимущественное использование манипулятора типа «мышь», т.е. управление системой должно осуществляется с помощью набора экранных меню, кнопок, значков и т.п. элементов. Клавиатурный режим ввода должен использоваться главным образом при заполнении/редактировании текстовых и числовых полей экранных форм.

### **2.5.15.2. Требования к программному обеспечению анализа данных**

В ИТС должны быть реализованы три вида анализа и обработки данных:

- выработка вариантов стратегических решений по управлению транспортным комплексом;
- выработка типовых алгоритмов управления транспортной ситуацией;

## ПРОЕКТ

- оперативный анализ транспортной ситуации.

Выработка вариантов стратегических решений должно обеспечивать обработку данных для задач оценки проектных решений, экспертных расчетов, агрегации и выборки данных и включать создание:

- долгосрочных прогнозов по развитию транспортной ситуации;
- предложений по дорожно-мостовому строительству;
- схем транспортного обслуживания;
- комплексных схем ОДД;
- предложений по информационному обслуживанию пользователей транспортной системы;
- предложений по повышению безопасности ДД;
- экспертиза проектных и управленческих решений.

ПО анализа и подготовки оперативных данных должно обеспечивать решение следующих задач:

- непрерывный анализ потока входных данных об оперативной обстановке с целью оценки текущей транспортной ситуации;
- определение достоверных событий;
- краткосрочное прогнозирование развития транспортной ситуации;
- выполнение моделей расчета текущих параметров дорожного движения для транспортных зон, перегонов и магистралей на основе данных измерений на сечениях;
- обработка данных и топологическая привязка данных к электронной картографической основе;
- обобщение и агрегация информации, вычисление дополнительных усредненных, агрегированных параметров;
- расчет отчетов, картограмм;
- подготовка данных для передачи в подсистему информирования и управления.

### **2.5.15.3. Требования к программному обеспечению обработки видеоинформации**

Программное обеспечение (ПО) анализа видеоинформации должно обеспечивать выполнение следующих функций:

- организация и ведение видеоархива;
- автоматическое выявление инцидентов (остановившееся ТС, образование заторовой ситуации, ДТП и т.п.);
- обработка видеопотоков с помощью программ видеоанализа для видеофрагментов, поступивших от источников кроме видеодетекторов;
- управление запросами на видеофрагменты для получения видео из внешних и смежных систем.

### **2.5.15.4. Требования к системам управления базами данных**

При разработке системы должна использоваться система управления базами данных, отвечающая следующим основным требованиям:

## ПРОЕКТ

- соответствие реляционной модели данных, наличие поддержки языка структурированных запросов SQL;
- соответствие архитектуре «клиент-сервер»;
- наличие поддержки приложений позволяющих осуществлять обработку транзакций в реальном времени;
- открытость, то есть переносимость (наличие поддержки различных аппаратных платформ и операционных систем), поддержка большого числа стандартов на протоколы, интерфейсы и т.п., интероперабельность (способность к взаимодействию с системами другой архитектуры).

В составе СУБД должны иметься следующие средства и механизмы:

- многопоточность сервера баз данных (БД), необходимая для увеличения числа одновременно обрабатываемых транзакций и более эффективного использования возможностей симметричных многопроцессорных систем;
- средства обеспечения надежности: журналы транзакций, а также средства создания резервных копий и восстановления поврежденных фрагментов БД в режиме on-line без остановки системы;
- хранимые процедуры базы данных, использование которых позволяет значительно уменьшить трафик в сети;
- средства обеспечения целостности (взаимной согласованности) данных с использованием процедурных (триггеры) и декларативных ограничений целостности;
- механизм блокировки для обеспечения согласованности чтения данных, находящихся в процессе постоянного обновления со стороны множества пользователей, и предотвращения конфликтов. При этом должна иметься возможность блокировки на уровне таблицы, страницы данных и отдельной записи;
- средства оптимизации запросов, необходимые для снижения расхода ресурсов, требующихся для реализации SQL-запросов (уменьшение загрузки процессоров, дисков, сети);
- фрагментация и поддержка распределенных БД;
- средства тиражирования (репликации);
- средства обеспечения безопасности, в том числе механизмы привилегий на выполнение определенных операций с БД, разграничения доступа к отдельным объектам (таблицам, формам, отчетам, программам), идентификации пользователей с использованием паролей, аудита, а также поддержки ролей.

### **2.5.15.5. Требования к программному обеспечению интеграционной подсистемы**

Интеграционная подсистема должна строиться по принципу функционального разделения на модули. В состав Интеграционной подсистемы должны входить следующие модули:

- модуль взаимодействия с БД;
- модуль ftp-клиента;
- модуль валидации входных данных;
- модуль управления и контроля доступом;
- модуль WEB-сервисов;

## ПРОЕКТ

- модуль журналов;
- модуль визуализации;
- модуль агент диагностирования.

Модули должны обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- добавление, изменение и удаление данных из базы данных Интеграционной подсистемы;
- выполнение запросов к базе данных Интеграционной подсистемы;
- управление резервными копиями.
- управление ролями и правами доступа клиентов к Интеграционной подсистеме.
- приём информации, через WEB-сервис, передачи информации, через WEB-сервис.
- ведение и архивирование журнала событий доступа к Интеграционной подсистеме и их запись в базу данных;
- выборка и фильтрация данных журнала событий по заданным параметрам.
- генерация пользовательского интерфейса;
- предоставление пользовательского интерфейса для доступа к административной панели;
- добавление и удаление пользователей системы;
- изменение пароля пользователей;
- управление матрицей доступа пользователей к данным Интеграционной подсистемы;
- настройка параметров подключения смежных и внешних систем к Интеграционной подсистеме, включая настройку параметров доступа к удаленному ftp серверу и указания периодичности экспорта и импорта данных;
- формирование набора данных для их включения в набор передаваемых или принимаемых данных
- диагностирование работы Интеграционной подсистемы и передачи диагностических данных в подсистему диагностирования.

### **2.5.16. Требования к техническому обеспечению**

#### **2.5.16.1. Требования по режимам эксплуатации**

ИТС должна разрабатываться с учетом необходимости круглосуточной безостановочной работы в режиме 24x7x365/366 дней в году. Данный режим должен обеспечиваться, в том числе, следующими техническими и организационными решениями:

- резервированием компонентов Комплекса технических средств (КТС) ИТС, и средствами балансировки нагрузки, позволяющим поддерживать надлежащую работоспособность ИТС в случае выхода из строя или существенного ухудшения работы отдельных компонентов КТС;
- заложенными при проектировании КТС широкими возможностями горизонтального и вертикального масштабирования компонентов КТС;
- топологией подсистемы передачи данных, которая позволяет осуществлять резервирование оптических соединений и каналов связи для оперативного перехода на резервные каналы в случае выхода из строя основных каналов;
- применением автоматизированной системы мониторинга и управления работой компонентов КТС (серверов, систем хранения, АРМов, системного и базового

## ПРОЕКТ

программного обеспечения, коммутационного оборудования, каналов связи, подсистем обеспечения электропитания, периферийного оборудования ИТС). Мониторинг и управление работой компонентов КТС и системы в целом должен осуществляться как собственной системой мониторинга, так и комплексом программного обеспечения, работающем на специально выделенной в КТС группе серверов. Постоянный мониторинг работы компонентов КТС и накопление данных о работоспособности КТС системы должен позволить осуществлять активные действия по замене или модернизации компонентов оборудования, основанные на ретроспективном анализе их работы;

- комплексом организационно-технических мероприятий по эксплуатации и сопровождению ИТС, включающим в себя как регламентные и разовые эксплуатационные мероприятия, так и мероприятия по сопровождению и актуализации компонентов ИТС. Данный комплекс мероприятий должен позволить поддерживать компоненты ИТС в актуальном состоянии и обеспечивать их бесперебойную работу с заявленными характеристиками.

ИТС должна обеспечивать непрерывное функционирование в течение всего срока эксплуатации (за исключением плановых интервалов технического обслуживания).

Техническое обслуживание в период гарантийной эксплуатации должно выполняться в соответствии с разработанными исполнителем документами, регламентирующими порядок проведения планового технического обслуживания.

Ремонт вышедших из строя компонентов ИТС должен осуществляться без вывода всей системы из штатного режима эксплуатации.

Компоненты ИТС должны допускать хранение в случае их консервации не менее 1 года при соблюдении условий хранения, приведенных в эксплуатационной документации.

Все технические средства должны относиться к серийным продуктам, объявленным для коммерческой продажи и в случае с продукцией иностранного производства – официально поставляться в Россию.

Все компьютерное, телекоммуникационное и периферийное оборудование должно базироваться на разработках известных фирм-производителей, имеющих авторизованные сервисные центры в России. При равенстве функциональных характеристик приоритетность отдается российским производителям.

Гарантия на поставляемое серверное и сетевое оборудование должна составлять не менее 3 лет.

Техническая поддержка должна осуществляться производителем оборудования 24 часа в день, 7 дней в неделю.

Все серверное оборудование должно монтироваться в стандартные 19-ти дюймовые стойки и должно иметь в своем составе сервера, обладающие достаточной для выполнения их функций производительностью с отказоустойчивой локальной дисковой подсистемой (RAID) и возможностью горячей замены дисков, и отказоустойчивыми блоками электропитания с возможностью горячей замены.

Должны быть предусмотрены средства мониторинга работы серверного оборудования, с возможным предупреждением предстоящих отказов процессоров, дисков и памяти.

Помещение, где будет размещено аппаратное обеспечение, должно быть оборудовано системой поддержания заданного температурно-влажностного режима. Также необходимо

## ПРОЕКТ

предусмотреть установку в помещении, где будет установлено аппаратное обеспечение системы пожаротушения, датчиков температуры и влажности. Должна быть предусмотрена система межстоечного кондиционирования.

Оборудование должно быть подключено к источникам бесперебойного питания (ИБП) и управляться через консоль KVM (с монитором и совмещенной с клавиатурой мышью).

Число единиц серверного оборудования рассчитывается на этапе создания с учетом требований обеспечения резерва и безотказности работы на заданное время.

Единицы серверного оборудования должны быть установлены в специально отведенном техническом помещении ЦПУ ИТС.

Серверное помещение должно отвечать требованиям возможного наращивания числа оборудования с запасом не менее 50%.

Будущее оборудование системы, должно отвечать требованиям работы в заданном режиме без сбоев.

Другие установленные устройства не должны оказывать влияния на работу основного оборудования.

Оборудование должно быть рассчитано на непрерывную работу (7 дней в неделю, 24 часа в сутки).

Оборудование операционного зала ЦПУ ИТС должно иметь проекционную систему для выборочного отображения окон рабочих станций, размер, технические характеристики и производитель определяется на этапе разработки рабочей документации.

Для обеспечения регулярного резервного копирования необходимо предусмотреть возможность установки оборудования для выполнения резервного копирования информации на локальные ленточные накопители, с соответствующей размеру объема данных емкостью набора сменных носителей, либо возможность использования технических средств, позволяющих производить резервное копирование на выделенное сетевое устройство.

Исполнение периферийного оборудования должно учитывать климатические условия региона и специфику расположения (скоростная автомагистраль, более агрессивная окружающая среда).

Класс защиты и температурный режим ДИТ (ТПИ), ЗПИ, СВК, монтажных шкафов для размещения ДК и прочего оборудования должен соответствовать передовым технологиям на момент создания. Состав и тип оборудования согласовать с Заказчиком.

Места дислокации и исполнение корпусов аварийно-вызывных колонок (АВК) – должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 52766 -2008.

Конструкция монтажных шкафов ДК должна предусматривать возможность их установки на металлических опорах. При необходимости разработать мероприятия по антивандальной защите другого периферийного оборудования ИТС.

При выборе типа монтажного шкафа, предназначенного для размещения ДК и оборудования СПД, необходимо обеспечить резервный запас не менее 30% (на дальнейшее развитие).

Исполнение оборудования, размещаемое в технологических помещениях – стандартное. При этом технологические помещения, в которых предусматривается размещение оборудования ИТС и технологической связи, должны отвечать всем требованиям, предъявляемым к данной категории помещений

Применяемые ДИТ (ТПИ) и ЗПИ должны:

## ПРОЕКТ

- использовать современные светоизлучающие технологии;
- использовать светодиодные матрицы

Дополнительные требования:

При определении комплектации и месторасположения АДМС, для повышения эффективности сбора метеорологических параметров и данных о состоянии дорожного покрытия, должна учитываться карта микроклиматического районирования, термокартирования, а также ландшафтные условия.

Пропускная способность каналов передачи данных должна обеспечивать не менее 50 % запаса от требуемой пропускной способности.

Обеспечить совместимость и единообразие используемого периферийного оборудования и аппаратно-программного комплекса ЦПУ по существующим (или аналогичным) введенным в эксплуатацию ЦПУ.

Все оборудование, предусмотренное для установки в составе элементов ИТС и технологической связи должно иметь все необходимые сертификаты соответствия РФ, либо справку от специализированной организации о том, что используемое оборудование обязательной сертификации Системы сертификации ГОСТ Р не подлежит.

Решения должны иметь открытую архитектуру и предусматривать возможность модернизации и наращивания системы без ее кардинальной переработки.

Выбор активного оборудования произвести на основании технико-экономического анализа вариантов с учетом:

- климатических условий эксплуатации;
- интерфейса подключения;
- требуемой скорости обмена потоками;
- совместимости используемых протоколов управляющей аппаратуры и телекоммуникационных узлов всех уровней;
- стоимости оборудования и эксплуатационных расходов за срок службы.

Режим работы оборудования – непрерывный (круглосуточный).

Применяемое оборудование должно соответствовать текущему уровню развития информационных технологий.

### **2.5.16.2. Инженерная инфраструктура**

Инженерная инфраструктура предназначена для обеспечения бесперебойного функционирования аппаратно-программных средств ИТС с заданными параметрами качества, а также для минимизации внешних вредных воздействий на оборудование.

Инженерная инфраструктура состоит из:

- системы обеспечения температурного режима функционирования;
- системы обеспечения и доставки бесперебойного электропитания до компонентов КТС;
- кроссировочных и коммутационных устройств;
- шкафов и стоек для размещения оборудования;
- система охранной пожарной сигнализации и пожаротушения.

### **2.5.16.3. Требования к средствам коллективного отображения**

При создании системы должны быть определены потребности в средствах отображения информации коллективного пользования, которые должны обеспечивать возможность вывода информации с АРМ ИТС.

Средства коллективного отображения видеoinформации должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 52870-2007.

### **2.5.17. Требования к средствам связи и передачи данных**

Телекоммуникационная система связи на автодорогах ГК «Автодор» строится с целью повышения качества и привлекательности услуг, повышения безопасности дорожного движения, для создания единой высокопроизводительной платформы для решения задач управления транспортными потоками, управления пропускной способностью дорог, управления содержанием дорог, управления безопасностью и социальной защищенностью, увеличения уровня спроса на информационные и иные сервисы.

Телекоммуникационная система связи представляет собой единый комплекс для предоставления услуг по организации каналов связи для всех элементов ИТС, в том числе АСУДД, СВП и как следствие эффективного построения всей ИТС на основе предоставляемых ресурсов.

В части создания кабельной канализации предусмотреть стыковку кабельной канализации со смежными участками, при ее отсутствии на смежных участках предусмотреть обеспечение такой возможности, по согласованию с Заказчиком.

Определить наиболее оптимальные точки стыковки.

Прокладку кабельной канализации предусмотреть в пределах полосы землеотвода автодороги.

Емкость кабельной канализации определить проектом с учетом требований СТО АВТОДОР 8.3-2013 «Технические и организационные требования к системам связи и передачи данных на автодорогах Государственной компании «Российские автомобильные дороги».

При необходимости, предусмотреть строительство смотровых устройств кабельной канализации в соответствии с нормативными документами.

Прокладку труб кабельной канализации через проезжую часть предусмотреть закрытым способом (методом горизонтально направленного бурения (ГНБ) и методом горизонтального прокола) с закладкой футляров из полиэтиленовых труб.

Предусмотреть применение композитных телекоммуникационных колодцев, оснащенных механизмом антивандальной защиты и системой контроля доступа.

Решения должны отвечать технологическим, техническим требованиям и должны соответствовать экологическим, санитарно-гигиеническим, противопожарным и другим нормам, действующим на территории РФ, обеспечить безопасность для жизни и здоровья людей при эксплуатации объекта, соответствовать нормам и правилам Государственной компании «Автодор», с учётом энергоэффективных строительных материалов.

### **2.5.18. Требования к лингвистическому обеспечению**

Все автоматизированные рабочие места, входящие в ИТС, должны иметь русскоязычный пользовательский интерфейс. Пользовательский интерфейс должен обеспечивать контроль вводимой информации и, при необходимости, выводить диагностические сообщения о допущенных ошибках пользователя ИТС на русском языке.

## ПРОЕКТ

При разработке системы могут быть использованы языки программирования третьего и четвертого поколения.

Выбор конкретного языка программирования для той или иной задачи должен осуществляться в процессе разработки программных средств.

При передаче данных должны использоваться коды, принятые для интерфейсов, используемых в применяемых технических средствах.

Характеристики и параметры объектов управления должны быть представлены в формализованном виде в числовой или текстовой форме для занесения их в информационную базу.

Конкретные средства описания каждой характеристики должны быть определены на этапе разработки средств ведения базы данных.

Оперативное диспетчерское управление движением должно осуществляться в интерактивном режиме. Интерфейс пользователя должен быть графическим, многооконным, с поддержкой “мыши”. Сокращения и аббревиатуры должны соответствовать общепринятым, при этом должен преобладать полный текст без сокращений.

### **2.5.19. Требования по интеграции ИТС со смежными системами**

#### **2.5.19.1. Задачи интеграции**

Интеграция ИТС с иными государственными (социальные, оборонные, ведомственные, целевые), коммерческими и международными информационными системами (ИС) должна обеспечивать комплексную информатизацию деятельности всех участников процесса транспортировки автомобильным транспортом и управления дорожным хозяйством путем перехода от существующих информационных систем к единой интегрированной среде. Функциональные сегменты интеграции предназначены для решения следующих задач:

- поддержки стратегического управления развитием автомобильного транспорта и дорожного хозяйства;
- ведения общесистемной базы данных по автомобильному транспорту и дорожному хозяйству;
- ведения библиотеки административно-управленческих регламентов;
- ведения реестров имущества, земельных ресурсов и объектов придорожной инфраструктуры;
- управления инновациями, бюджетом, финансами, госзаказом, кадрами;
- обеспечения процессов управления информационно-аналитической информацией;
- управления и контроля хода выполнения работ по строительству и реконструкции автодорог;
- управления автотранспортом и дорожным хозяйством в условиях чрезвычайных и кризисных ситуаций;
- управления и контроля проведения дорожных работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог и искусственных сооружений на них;
- управления международными автомобильными перевозками, включая весовой контроль и контроль тяжеловесных грузов, управления перевозками тяжеловесных грузов;
- контроля освещения дорог и искусственных сооружений;

## ПРОЕКТ

- мониторинга и контроля функционирования платных участков автодорог;
- структурированного мониторинга и управления подсистемами дорожного мониторинга и инженерных систем службы содержания;
- мониторинга искусственных сооружений (мостов, тоннелей, транспортных развязок, эстакад и др.);
- мониторинга паводковой обстановки;
- экологического мониторинга;
- мониторинга и управления охранно-пожарных систем, обеспечивающих дорожное движение;
- мониторинга (диагностики) дорожных одежд;
- обеспечения безопасности дорожного движения.

### **2.5.19.2. Требования к интеграционной подсистеме**

Интеграционная подсистема предназначена для информационного обмена данными регионального центра управления с зональными центрами управления, с внешними и смежными информационными системами.

Основными целями создания интеграционной подсистемы являются:

- реализация асинхронного обмена данными;
- обеспечение доступности данных ИТС.

Для создания единой технологии интеграции ИТС и подключения новых внешних информационных систем интеграционная подсистема должна обеспечивать обмен данными через интеграционную платформу с заранее специфицированным конечным набором интерфейсных функций взаимодействия.

Информационное взаимодействие должно осуществляться в следующих режимах:

- по запросу от интеграционной подсистемы;
- по запросу к интеграционной подсистеме;
- обмена файлами посредством выделенных ресурсов;
- при изменениях данных внутри информационной системы-поставщика.

Должна быть предусмотрена возможность произвольного выбора данных для их включения в набор передаваемых или принимаемых данных, администратором системы.

Доступ систем к обмену данными с Интеграционной подсистемой должен осуществляться администратором системы на основании письменной заявки владельцев внешних систем.

Для обмена данными между смежными системами с Интеграционной подсистемой должна использоваться технология специфицированная на этапе разработки системы и описанная в сопроводительной документации.

Для внешних систем, должен быть предусмотрен механизм передачи/получения по протоколу передачи файлов.

Взаимодействие внешних систем с Интеграционной подсистемой должно быть обеспечено в соответствии с согласованными регламентами информационного взаимодействия.

## **2.6. Требования к центральному пункту управления элементами ИТС.**

## ПРОЕКТ

Центральный пункт управления элементами ИТС предназначен для организации и обеспечения функционирования ИТС, координированной работы смежных подсистем в составе ИТС, обмена данными с внешними системами.

Основные функциональные характеристики:

- сбор и обобщение текущей информации, поступающей от компонентов системы и из смежных систем;
- обработка и анализ входной информации;
- оценка текущего состояния транспортного потока, покрытия автомобильной дороги, метеорологических условий, пропускной способности, уровня содержания и транспортно-эксплуатационного состояния и в случаях отклонения от требуемого уровня и сбоев в работе системы принятие решения о необходимости управляющего воздействия;
- подготовка вариантов оперативных решений на основе предусмотренных сценариев управления;
- обработка, анализ, хранение архивной информации и оценка эффективности реализованных решений по управлению;
- ведение баз данных архивной информации;
- информационный обмен с дорожными базами данных;
- прогнозирование переменных показателей транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги, параметров транспортного потока и возникновение инцидентов;
- обеспечение согласованной и координированной работы всех подсистем ИТС;
- информационный обмен с Центрами управления подрядных организаций (ЦУ ПО), с компонентами системы и смежными системами через программно-аппаратные интерфейсы;
- обеспечение работы оперативных дежурных Ситуационного центра ГК «Автодор», структурных подразделений ГК «Автодор» и Подрядных организаций, в том числе ведение электронных форм и журналов (перечень определяется по согласованию с Заказчиком);
- обеспечение телефонной связи с дежурными подрядных организаций и экстренных служб (МЧС, МВД, ГИБДД, Скорая помощь) при возникновении ДТП и других инцидентов, экстремальных и чрезвычайных ситуаций;
- обеспечение аварийно-вызывной связи;
- диспетчерское управление;
- ситуационное управление транспортными потоками;
- защита информации от разрушений при сбоях.

В ходе создания разработать требования (функциональные, технические) к центрам управления подрядных организаций (ЦУПО) в части обеспечения эффективной работы ИТС, сформулировать и учесть в ИТС требования информационного обмена с внешними системами, а также предусмотреть удаленные рабочие места для Ситуационного центра Государственной компании.

### **2.7. Требования к комплексным подсистемам.**

В состав физической архитектуры ИТС входят шесть комплексных подсистем ИТС:

1. Управление транспортными потоками (директивное и косвенное управление транспортными потоками);
2. Система взимания платы;
3. Пользовательские услуги и сервисы.
4. Управление состоянием дорог;
5. Контрольно-диагностическая система

**2.7.1. Система управления транспортными потоками должна обеспечивать:**

- автоматический или автоматизированный выбор сценариев управления движением в зависимости от складывающейся дорожно-транспортной ситуации на основе данных, поступающих от подсистемы мониторинга параметров транспортных потоков;
- автоматизированную разработку сценариев управления движением (планов координированного управления);
- сбор информации о характеристиках транспортных потоков;
- поддержание в актуальном состоянии схемы организации дорожного движения и дислокации технических средств организации дорожного движения, а также параметров и характеристик их функционирования;
- передачу информации по запросу или с определенной регламентами взаимодействия периодичностью в информационную платформу ИТС;
- создание и ведение базы данных сценариев управления движением.

**2.7.2. Система взимания платы должна обеспечивать:**

- внесение всеми пользователями автодороги соответствующей платы за проезд или сбор необходимой информации о пользователях и/или их транспортных средствах в целях обеспечения взимания платы впоследствии;
- управление транспортными потоками на площадке ПВП;
- автоматическую классификацию транспортных средств и выбор тарифа на основе произведенной классификации;
- обеспечение проезда негабаритного транспорта, спецтранспорта;
- автоматизированный контроль работы операторов полос;
- процедуры сбора, учёта, хранения и инкассирования денежных средств, согласно законодательству РФ;
- процедуры регистрации случаев нарушений оплаты.

**2.7.3. Система пользовательских услуг и сервисов должна обеспечивать:**

- пользователей сервисами, повышающими качество и удобство, в соответствии с пользовательскими запросами;
- информационное обеспечение пользователей ИТС (платное/бесплатное), в соответствии с запросами пользователей – автоматизированное и автоматическое

формирование и передачу информации в едином формате в систему навигационно-информационного обеспечения на основе ГЛОНАСС /GPS;

- функционирование центра обслуживания телефонных звонков и передачу информации в Интернет-сайты и средства массовой информации;
- формирование информации о складывающейся дорожно-транспортной ситуации (интерактивные карты, таблицы, графики, статистическая информация и др.);
- создание и ведение базы данных.

#### **2.7.4. Система управления состоянием дорог должна обеспечивать:**

- контроль метеоусловий на автомобильных дорогах;
- определение состояния дорожного полотна;
- контроль состояния сложных инженерных сооружений (опционально, при их наличии);
- передачу информации заинтересованным подразделениям ГК «Автодор» и подрядным организациям (по согласованию с Заказчиком);
- контроль выполнения работы дорожной техникой и удаленную диагностику ее оборудования;
- создание и ведение базы данных.

#### **2.7.5. Контрольно-диагностическая система должна обеспечивать:**

удаленную диагностику работоспособности оборудования.

Диагностирование системы должно осуществляться на уровнях функциональных подсистем, программных и технических комплексов, средств передачи данных и отдельных технических средств.

Диагностика компонентов системы должна производиться автоматически, программными средствами на основе обработки и анализа поступающей информации.

Диагностика управляющего вычислительного комплекса должна быть обеспечена средствами операционной системы.

Информация о неисправностях должна быть дифференцированной с указанием возможных причин неисправности с учетом возможностей встроенного самотестирования, осуществляемого на уровне периферийного устройства.

Информация о неисправности должна передаваться по средствам GSM канала (по SMS) руководителям структурных подразделений Государственной компании и организациям, ответственных за обслуживание и эксплуатацию объекта.

Должно быть обеспечено визуальное отображение информации о неисправности периферийного оборудования на АРМ дежурного персонала системы.

Результаты диагностики должны быть документированы.

### **2.8. Функциональные требования к инструментальным подсистемам, включающие перечень технических средств (периферийное оборудование, бортовое оборудование).**

#### **2.8.1. Состав инструментальных подсистем ИТС.**

Базовый состав инструментальных подсистем ИТС:

## ПРОЕКТ

- АСУДД;
- мониторинга параметров транспортных потоков;
- навигационно - информационного обеспечения участников дорожного движения;
- видеонаблюдения;
- выявления инцидентов;
- мониторинга метеорологической обстановки мониторинга работы дорожной техники на основе ГЛОНАСС/GPS;
- идентификации ТС и электронного сбора платы.

### 2.8.2. АСУДД.

АСУДД предназначена для управления движением транспортных средств и пешеходных потоков на автомагистрали.

Функции АСУДД подразделяют на управляющие, информационные и вспомогательные.

В зависимости от уровня сложности АСУДД ее управляющими функциями могут быть:

- автоматическое локальное управление движением транспортных средств на отдельных перекрестках (въездах);
- координированное управление движением транспортных средств на дорожной сети города, автомагистрали (или на их участках) с автоматическим расчетом (выбором) программ координации (совокупности управляющих воздействий);
- установление допустимых или рекомендуемых скоростей;
- перераспределение транспортных потоков на дорожной сети;
- автоматический поиск и прогнозирование мест заторов на участках дорожной сети и автомагистрали с выбором соответствующих управляющих воздействий;
- оперативное диспетчерское управление движением транспортных средств на отдельных перекрестках (въездах) или группе перекрестков.

К информационным функциям относятся:

- формирование сигналов и индикация данных о характеристиках транспортных потоков (для автомагистрали дополнительно о метеорологических условиях и состоянии дорожного покрытия);
- накопление, анализ и вывод статистических данных о параметрах объекта управления, а также о режимах функционирования АСУДД в целом и отдельных технических средств и об их неисправностях;
- обеспечение возможности визуального наблюдения за движением транспортных средств на участках дорожной сети и автомагистралях с помощью телевизионной аппаратуры (при необходимости);
- формирование сигналов о нарушениях правил дорожного движения (при необходимости);
- обеспечение аварийно-вызывной связи вдоль автомагистралей;

- обеспечение возможности оперативной связи оператора системы с дорожно-патрульной службой, службами скорой медицинской и технической помощи, дорожно-эксплуатационными службами;
- регистрация смены режимов работы АСУДД, регистрация и анализ срабатываний устройств блокировок и защиты.

К вспомогательным функциям АСУДД относится автоматизация процессов подготовки исходных данных, кодирования, анализа и т. п.

### **2.8.3. Подсистема мониторинга параметров транспортных потоков.**

Назначение подсистемы – сбор, обработка, хранение и передача данных о параметрах транспортных потоков, необходимых для оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги, а также выявления и классификации инцидентов, перспективного планирования дорожных работ, принятия эффективных решений по управлению транспортными потоками.

Функции подсистемы:

- сбор данных о параметрах движения ТС с помощью детекторов транспорта, установленных на автомобильной дороге;
- обработка данных о параметрах транспортных потоков, поступающих от смежных подсистем;
- сбор данных о текущих изменениях в организации дорожного движения (дорожные работы и др.);
- обработка всего массива данных о параметрах транспортных потоков для их использования (передачи) и хранения в едином формате;
- создание и ведение базы данных.

### **2.8.4. Подсистема навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения.**

Назначение подсистемы – предоставление участникам движения полной актуальной информации о транспортной и метеорологической обстановке, а также о возможных путях движения по ходу маршрута.

Функции подсистемы:

- автоматический и автоматизированный вывод текстовой и графической информации на ДИТ (ТПИ) и ЗПИ;
- формирование и доведение информации о маршрутах движения, о времени прохождения маршрута, о дорожных и метеорологических условиях движения на маршруте, о заторах, ДТП и т.п.
- обеспечение функционирования call-центра, передачи информации в интернет-сайты и СМИ;
- формирование информации о складывающейся дорожно-транспортной ситуации (интерактивные карты, таблицы, графики, статистическая информация и др.);

### **2.8.5. Подсистема видеонаблюдения**

Назначение подсистемы – визуальный контроль за складывающейся дорожно-транспортной обстановкой.

### Функции системы:

- обзор участков автомобильной дороги с помощью полнофункциональных камер (дистанционное вращение в вертикальной и горизонтальной плоскостях, фокусирование, приближение и удаление участков и объектов теленаблюдения);
- обзор участков автомобильной дороги с помощью полнофункциональных стационарных камер (фокусирование, приближение и удаление участков и объектов теленаблюдения);
- мониторинг движения ТС;
- фото и/или видео наблюдение за участками автомобильной дороги;
- визуальный контроль метеоусловий и состояния дорожного полотна;
- автоматическое формирование и передача данных в подсистему мониторинга параметров транспортных потоков, выявления инцидентов и другие смежные подсистемы;
- обработка (сжатие) и передача информации в центры управления и центральный аппаратно-программный комплекс системы;
- обеспечение функционирования автоматизированных рабочих мест системы и коллективных средств отображения информации (видеостены, мониторы, и т.д.);
- возможность предоставления покадрового и потокового видеоизображения;
- возможность предоставления видеоизображения с видеокамер наблюдения смежных систем по запросам пользователей;
- фильтрация выдачи данных пользователям;
- архивирование видеоинформации.

В ходе создания необходимо разработать обоснованные решения по размещению и комплектации постов видеоконтроля (ВК) на автомобильной дороге исходя из необходимости обеспечения необходимого визуального контроля за складывающейся дорожно-транспортной обстановкой на автомагистрали

### **2.8.6. Подсистема выявления инцидентов.**

Назначение системы – контроль за складывающейся дорожно-транспортной обстановкой, посредством анализа в реальном времени параметров транспортного потока и транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги.

### Функции подсистемы:

- автоматическое выявление инцидентов (остановившееся ТС, образование заторовой ситуации, ДТП и т.п.);
- автоматическое формирование и передача данных в подсистему мониторинга параметров транспортных потоков;
- обработка (сжатие) и передача информации в территориальные центры управления и информационную платформу ИТС;
- обеспечение функционирования автоматизированных рабочих мест ИТС и коллективных средств отображения информации (видеостены, мониторы и т.п.);
- обеспечение участников дорожного движения голосовой связью в режиме реального времени с места расположения специального оборудования с диспетчером центра управления;
- автоматическое определение дислокации АВК, с которой осуществляется вызов;

## ПРОЕКТ

- автоматизированная обработка информации об инциденте и передача информации в смежные подсистемы.
- запись и архивирование видеоинформации и разговоров.

В состав подсистемы выявления инцидента должна входить пункты экстренной связи, предназначенные для оперативной связи с оператором ЦПУ ИТС при возникновении аварийных ситуаций на дороге и иных инцидентов.

Колонны аварийно-вызывной связи должны быть выполнены из бесшовного композитного материала и быть радиопрозрачны, предусмотрена возможность установки дополнительного оборудования, предусмотрена возможность питания от солнечных батарей.

Основные функциональные характеристики:

- голосовая связь в режиме реального времени с места расположения специального оборудования с оператором ЦПУ ИТС.
- автоматическое определение дислокации аварийно-вызывного устройства, с которого осуществляется вызов;
- автоматизированная обработка информации об инциденте и передача информации в смежные подсистемы;
- ведение базы данных.

### **2.8.7. Подсистема метеорологической обстановки.**

Назначение системы – сбор, обработка, хранение и передача данных о метеорологической и экологической обстановке на автомобильной дороге, необходимых для обеспечения функционирования других модулей и подсистем ИТС.

Функции подсистемы:

- сбор данных о метеорологической и экологической обстановке на автомобильной дороге;
- автоматическая обработка, формирование и передача данных в подсистемы ИТС;
- информационный обмен с возможными собственниками метеорологической информации (Росгидромет и др.), в том числе данными имеющимися других подсистемах ГК «Автодор».
- обеспечение предоставления 2-х дневных прогнозов с 3-х часовыми временными интервалами и 10-дневных прогнозов с 12-часовыми временными интервалами;
- обработка информации с целью получения данных о состоянии дорожного покрытия, возможности появления опасных метеорологических явлений, прогнозов состояния дорожного покрытия;
- формирование предупреждений, оповещений о неблагоприятных и опасных метеорологических явлениях, и заблаговременное доведение их до заинтересованных структурных подразделений ГК «Автодор», подрядных организаций и участников дорожного движения;
- автоматическое формирование специализированных штормовых оповещений и предупреждений;
- автоматическое предупреждение о возможности образования и параметрах скользкости на автодороге по данным прогнозирования;
- предоставление данные от метеорологических систем мониторинга погодных условий (далее пунктов дорожного мониторинга – ПДМ), данных от метеорологических

## ПРОЕКТ

- радиолокаторов и метеорологических искусственных спутников земли, прогностических данных;
- прогнозирование состояния и температуры дорожного покрытия в местах размещения ПДМ на ближайшие 12-24 ч. – с использованием данных дорожных метеостанций и прогнозных данных метеоцентров;
- прогнозирование состояния и температуры дорожного покрытия между местами размещения ПДМ на ближайшие 12-24 ч.;
- информационный обмен с заинтересованными структурными подразделениями ГК «Автодор», подрядными организациями и пользователями автодорог;
- создание и ведение базы данных метеомониторинга.

Кроме того, в задачи подсистемы входит оповещение работников службы эксплуатации об изменении погодных условий и возможном состоянии дороги и дорожных сооружений на обслуживаемом участке, а так же выдача рекомендаций по времени начала проведения работ, в соответствии с полученным прогнозом.

В ходе создания ИТС необходимо:

- сформировать ранжированный по вероятности возникновения перечень неблагоприятных и опасных метеорологических явлений с привязкой к участку автомобильной дороги;
- определить и обосновать места расположения ПДМ вдоль автомобильной дороги;
- определить и обосновать перечень метеорологических данных, получаемых от ПДМ, состав датчиков ПДМ;
- разработать решения по размещению и комплектации ПДМ на автомобильных дорогах;
- разработать решения по организации информационного взаимодействия с возможными собственниками метеорологической информации (Росгидромет и др.), включая разработку и согласование требований к передаваемой информации;
- разработать регламенты взаимодействия с дорожно-эксплуатационными службами и сценарии управления транспортными потоками на основе фактической и прогнозной метеорологической информации.

### **2.8.8. Подсистема мониторинга работы дорожной техники на основе ГЛОНАСС.**

Назначение подсистемы – автоматизация процессов планирования, контроля и приемки работ по содержанию автомобильных дорог, находящихся в доверительном управлении Государственной компании, на основе использования мониторинговых и спутниковых навигационных технологий ГЛОНАСС.

Функции системы:

- слежения за обстановкой на дорогах и контроль работы дорожной техники с использованием аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС;
- ведение базы данных нормативно-справочной информации, в том числе формирование и ведение базы данных нормативно-справочной информации, визуальное формирование контрольных пунктов;
- определение местоположения дорожной техники;
- определение вида работ, времени и места проведения работ;
- получение в реальном времени снимков с фотокамер, установленных на дорожных машинах, работающих на объектах;

## ПРОЕКТ

- контроль выполнения планов работ, предписаний по устранению недостатков содержания автомобильных дорог;
- контроль за перемещением дорожно-эксплуатационной техники;
- формирование справок и отчетных форм о работе дорожной техники;
- ведение интерактивной географической информационной карты;
- ведение базы данных.

### **2.8.9. Подсистема идентификации ТС и электронного сбора платы.**

Назначение подсистемы – осуществление эффективного и безошибочного автоматизированного взимания платы за проезд по дорогам Государственной компании, а также для контроля ситуации на ПВП.

Функции системы:

- автоматический контроль за взиманием платы с различных категорий ТС;
- автоматическое распознавание государственного регистрационного знака ТС и сохранение его изображения;
- автоматическое распознавание бортовых средств идентификации
- автоматическая обработка, формирование и передача данных в смежные и внешние системы;
- создание и ведение базы данных.

## **2.9. Требования к технологическому и нормативному обеспечению**

При создании ИТС в обязательном порядке должны соблюдаться требования следующих стандартов и руководящих документов, описывающих процесс создания автоматизированных систем (настоящий перечень может уточняться и дополняться по согласованию с Заказчиком):

ГОСТ Р ИСО 14813-1-2011 «Интеллектуальные транспортные системы. Схема построения архитектуры интеллектуальных транспортных систем. Часть 1. Сервисные домены в области интеллектуальных транспортных систем, сервисные группы и сервисы».

ГОСТ 24.104-85 «Автоматизированные системы управления»;

ГОСТ 24.501-82 «Автоматизированные системы управления дорожным движением»;

ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения»;

ГОСТ 34.003-90 «Автоматизированные системы. Термины и определения»;

ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;

ГОСТ 34.401-90 «Средства технические периферийные автоматизированных систем дорожного движения»;

ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания»;

ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы»;

ГОСТ 34.603-92 «Виды испытаний автоматизированных систем»;

РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов»;

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 «Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем»;

## ПРОЕКТ

ГОСТ Р 51317.4.1-2000 «Совместимость технических средств электромагнитная. Испытание на помехоустойчивость. Виды испытаний.

СТР-КСпециальные требования и рекомендации по защите конфиденциальной информации от утечки по техническим каналам»;

Гостехкомиссия РФ «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации»;

ГОСТ Р 51275-2006 «Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения»;

РСТ РСФСР 709-84 СПКП. «Знаки дорожные. Номенклатура показателей»;

СТ СЭВ 4940-84 «Дороги автомобильные международные. Учет интенсивности движения»;

ГОСТ 10807-78 «Знаки дорожные. Общие технические условия»;

ГОСТ 23545-79 «Автоматизированные системы управления дорожным движением. Условные обозначения на схемах и планах»;

ЕСКД «Единая система конструкторской документации»;

ГОСТ 19.404-79 ЕСПД. «Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению»;

ГОСТ 19.402-78 ЕСПД. «Описание программы»;

ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем»;

ГОСТ 19.507-79 ЕСПД. «Ведомость эксплуатационных документов»;

ГОСТ 19.501-78 ЕСПД. «Формуляр. Требования к содержанию и оформлению»;

ГОСТ 19.502-78 ЕСПД. «Описание применения. Требования к содержанию и оформлению»;

ГОСТ 19.503-79 ЕСПД. «Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению»;

ГОСТ 19.505-79 ЕСПД. «Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению»;

ГОСТ 19.504-79 ЕСПД. «Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению»;

ГОСТ 19.508-79 ЕСПД. «Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению»;

ISO 21217:2010 «Интеллектуальные транспортные системы. Доступ к коммуникациям для наземных мобильных систем. Архитектура»;

ISO 17264:2009.Интерфейсы автоматической идентификации транспортных средств и оборудования (AVI/AEI);

ISO 17267:2009. Системы транспортные интеллектуальные. Навигационные системы. Интерфейс прикладного программирования (API);

ISO 17572. Методы ссылок на местоположение (Location Referencing Methods (LRM)) в географических базах данных (БД);

ISO 17933:2000 Универсальный обмен электронными документами (GEDI);

ISO/IEC 9075-1:2008 «Information technology - Database languages - SQL – Part 1. Framework (SQL/Framework)»;

ISO/IEC 9075-2:2008 «Information technology - Database languages - SQL – Part 2.Foundation (SQL/Foundation)»;

ISO/IEC 9075-3:2008 «Information technology - Database languages - SQL – Part 3. Call-Level Interface (SQL/CLI)»;

ISO/IEC 9075-4:2008 «Information technology - Database languages - SQL – Part 4. Persistent Stored Modules (SQL/PSM)»;

## ПРОЕКТ

- ISO/IEC 9075-9:2008 «Information technology - Database languages - SQL – Part 9. Management of External Data (SQL/MED)»;
- ISO/IEC 9075-10:2008 «Information technology - Database languages - SQL – Part 10. Object Language Bindings (SQL/OLB)»;
- ISO/IEC 9075-11:2008 «Information technology - Database languages - SQL – Part 11. Information and Definition Schemas (SQL/Schemata)»;
- ISO/IEC 9075-13:2008 «Information technology - Database languages - SQL – Part 13. SQL Routines and Types Using the Java TM Programming Language (SQL/JRT)»;
- ISO/IEC 9075-14:2008 «Information technology - Database languages - SQL – Part 14. XML-Related Specifications (SQL/XML)»;
- ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. «Виды и комплектность конструкторских документов»;
- ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. «Стадии разработки»;
- ГОСТ 2.111-68 ЕСКД. «Нормоконтроль»;
- ГОСТ 2.118-73 ЕСКД. «Техническое предложение»;
- ГОСТ 2.119-73 ЕСКД «Эскизный проект»;
- ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. «Технический проект»;
- ГОСТ 2.503-90 ЕСКД. «Правила внесения изменений»;
- ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. «Эксплуатационные документы»;
- ГОСТ 2.602-95 ЕСКД. «Ремонтные документы»;
- ГОСТ 2.701-84 ГОСТ 2.701-84 - ЕСКД. «Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению»;
- ГОСТ Р 2.901-99 ЕСКД. «Документация, отправляемая за границу»;
- ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД. «Электронные документы»;
- ГОСТ 2.116-84(2001) ЕСКД. «Карта технического уровня и качества продукции»;
- ГОСТ 2.124-85 (2001) ЕСКД. «Порядок применения покупных изделий»;
- ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем»;
- ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;
- ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;
- ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем»;
- ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения»;
- ГОСТ 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования»;
- ГОСТ 34.003-90 «Автоматизированные системы. Термины и определения»;
- РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».
- СТО АВТОДОР 8.2-2014 «Элементы интеллектуальной транспортной системы на автомобильных дорогах Государственной компании»;
- СТО АВТОДОР 8.3-2014 «Технические и организационные требования к системам связи и передачи данных на автомобильных дорогах Государственной компании «Российские автомобильные дороги»»;
- СТО АВТОДОР 8.4-2014 «Требования к проектной документации и типовым разделам технических заданий на строительство систем связи и передачи данных на автодорогах Государственной компании «Российские автомобильные дороги»»;

СТО АВТОДОР 8.5-2014 «Технические и организационные требования к телекоммуникационным сервисам Государственной компании «Российские автомобильные дороги»».

#### **2.10. Требования к метрологическому обеспечению**

Метрологическое обеспечение ИТС должно осуществляться в соответствии с нормами Закона РФ "Об обеспечении единства измерений" и соответствовать требованиям нормативных документов Органов государственного управления в сфере дорожного хозяйства.

Отдельные технические средства и подсистемы ИТС, характеристики которых влияют на точность предоставляемых ими данных, должны пройти государственные испытания и метрологическую аттестацию. Перечень этих технических средств должен быть определен в ходе создания системы.

Прикладные системы, в рамках которых ведутся расчеты денежных единиц, должны обеспечивать:

- отсутствие ошибки округления при расчетах денежных единиц с округлением до единиц копеек;
- отсутствие ошибок округления и отсутствие накопления ошибок расчетов при пересчетах по процентному содержанию.

Детальные требования к метрологическому обеспечению определяются на этапе создания системы.

#### **2.11. Требования к организационному обеспечению**

В рамках создания ИТС должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке регламенты взаимодействия по следующим направлениям:

Первое направление – взаимодействие диспетчерских служб подрядных организаций, выполняющих дорожные работы, МВД, ГИБДД, МЧС, Скорая помощь при возникновении инцидентов, нештатных и чрезвычайных ситуаций с операторами ЦПУ ИТС.

Второе направление – взаимодействие оперативных дежурных Ситуационного центра Государственной компании «Автодор» в режиме нормального функционирования и при возникновении инцидентов, нештатных и чрезвычайных ситуаций с операторами ЦПУ ИТС.

Третье направление – взаимодействие операторов ЦПУ ИТС и операторов дежурной части территориального отделения МВД в режиме нормального функционирования.

Четвертое направление – взаимодействие ИТС со смежными автоматизированными системами.

В рамках ИТС должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке:

- сценарии управления движением транспортного потока в режиме нормального функционирования и при возникновении инцидентов, нештатных и чрезвычайных ситуаций;
- единые стандарты для передачи данных между уровнями управления;
- регламенты использования прикладных систем и ИТС в целом в соответствии с потребностями отдельных категорий пользователей;
- регламенты внесения информации в прикладные системы ИТС, а также регламенты поддержания актуального состояния данных Системы
- оргштатный состав ЦПУ и функции сотрудников;

## ПРОЕКТ

- инструкции сотрудников ЦПУ с определением компетенции в принятии решений по управлению.
- Основные функции, выполняемые сотрудниками ЦПУ (уточняются в ходе создания системы):
- контроль за движением транспорта при помощи технических средств, анализ поступающей информации;
- организация мероприятий по предотвращению заторов и ликвидации чрезвычайных ситуаций в дорожном движении за счет оперативного реагирования на изменение условий дорожного движения, управления подрядными организациями, взаимодействия с оперативными службами;
- оказание содействия оперативным службам МВД, ГУВД, ФСО, ФСБ и другим специальным службам при обеспечении соответствующих мероприятий;
- круглосуточный контроль за складывающейся дорожно-транспортной ситуацией;
- организация взаимодействия с оперативными службами для нормализации дорожно-транспортной обстановки;
- анализ получаемой информации, выявление причин возникновения заторов и сбоев в движении, подготовка предложений по их устранению и повышению пропускной способности автомагистралей.

### **2.12. Общие требования при создании ИТС**

Определить состав подсистем и технических средств, реализуемых на основном и альтернативном направлении движения, въездах/съездах платного участка, в зоне ПВП.

Определить перечень функций, реализуемых в автоматическом, автоматизированном и ручном режиме.

Определить перечень инцидентов (факторов, негативно влияющих на пропускную способность дороги и параметры транспортного потока), классифицировать по причине возникновения, ранжировать по тяжести последствий (опасности) и вероятности возникновения.

Определить перечень приобретаемого и разрабатываемого программного обеспечения.

Разработать требования (функциональные, технические) к центрам управления подрядных организаций в части обеспечения эффективной работы ИТС, сформулировать и учесть в ИТС требования информационного обмена с внешними системами

Обеспечить идентичность и согласованность решений ИТС на участках автомобильных дорог.

Предусмотреть объединение сетей в единую информационную систему совместно с сетями на других участках автомобильной дороги Государственной компании.

Разработать частные технические задания на подсистемы ИТС.

Разработать технические решения на основании опыта полученного при эксплуатации введенных ИТС.

Предусмотреть объединение сетей в единую информационную систему.

Предусмотреть мультисервисность (передача данных, голоса, видео по единой сети), возможность подключения к сети Интернет.

Предусмотреть масштабируемость (по полосе пропускания), обеспечить надежность, контроль доступа, авторизацию и защиту.

## ПРОЕКТ

Предусмотреть поддержку качества обслуживания, возможность поэтапного внедрения новых услуг.

Предусмотреть, что все технические решения, оборудование и программное обеспечение должны иметь открытую архитектуру (интерфейсы, протоколы) и обеспечивать масштабируемость.

Разработать и согласовать все необходимые для функционирования ИТС документы, в т.ч. алгоритмы и сценарии управления, регламенты взаимодействия, инструкции персонала и другие (полный перечень документов определяется Исполнителем по согласованию с Заказчиком).

Определить внешние источники информации, необходимой для управления транспортными потоками, согласовать с собственниками информации вид и порядок предоставления информации в ИТС.

Разработать обоснованные решения по размещению на автомобильной дороге и комплектации технических средств мониторинга и управления исходя из целей и задач ИТС.

### **2.13. Общие требования при создании системы взимания платы (СВП) и пунктов взимания платы (ПВП).**

СВП должна обеспечивать:

- автоматическую полноценную классификацию (разделение множества транспортных объектов на подмножества по их сходству или различию в соответствии с определенными правилами) транспортных средств
- корректную тарификацию (в зависимости от класса транспортного средства к нему должен применяться соответствующий тариф) согласно утвержденным Государственной компанией правилам на основе произведенной классификации;
- возможность применения льготных тарифов;
- эффективное и безошибочное автоматизированное взимание соответствующей платы за проезд или сбор необходимой информации о пользователях и/или их транспортных средствах в целях обеспечения взимания платы впоследствии (если применимо);
- автоматическое распознавание государственного регистрационного знака ТС и сохранение его изображения;
- комплексный контроль ситуации на пунктах взимания платы в режиме реального времени;
- фиксация транспортных потоков на площадке ПВП;
- обеспечение проезда негабаритного транспорта, спецтранспорта, в том числе в безостановочном режиме без взимания платы за проезд (предусмотреть технологическую возможность удаленного пропуска такого транспорта без взимания платы, если применимо);
- автоматизированный контроль работы полос взимания платы с выявлением поломок и отказов функционирования оборудования;
- возможности оплаты наличными или безналичными способами (бесконтактные смарт карты, банковские карты, бесконтактные банковские карты) с и без участия оператора-кассира на полосе взимания платы;

## ПРОЕКТ

- процедуры сбора, учёта, хранения и инкассирования денежных средств, согласно законодательству РФ;
- процедуры регистрации случаев нарушений оплаты проезда;
- автоматическое распознавание бортовых средств идентификации (транспондер);
- создание и ведение базы данных проездов с фиксацией параметров проезжающих транспортных средств;
- автоматическую проверку транспортных средств по существующим информационным базам;
- автоматическую обработку, формирование и передачу данных в смежные и внешние системы;
- пропускную способность соответствующую пропускной способности основного хода дорожного полотна;
- функционирование выделенных полос взимания платы для использования их в режиме безостановочного пропуска транспортных средств, а также в режиме использования различных технологий оплаты проезда, в т.ч. возможность оплаты наличными или безналичными способами (бесконтактные смарт карты, банковские карты, бесконтактные банковские карты) без участия оператора-кассира на полосе взимания платы;
- хранение транзакций проездов не менее трех лет в онлайн-доступе с архивацией на внешние носители данных старше трех лет (хранение фотоматериалов более трех лет не требуется).
- хранение видеоматериалов с полос взимания платы до одного месяца;
- хранение материалов обзорных камер пунктов взимания платы до трех месяцев.

В задачи СВП должно входить:

- сбор платы за проезд пользователей платного участка автомобильной дороги;
- обработка наличных и безналичных платежей и управление денежной наличностью с и без участия операторов-кассиров;
- управление и контроль за всеми операциями на полосах взимания платы ПВП;
- управление и контроль работы оборудования взимания платы ПВП;
- хранение данных о проезде транспортного средства по платному участку автомобильной дороги, в том числе информации по идентификации ТС на въезде и выезде, времени проезда, типе произведенной оплаты и т.п.;
- подготовка оперативных отчетов;
- подготовка и передача данных для внешних систем в заранее согласованных объемах и форматах передачи.

### **2.14. Требования к архитектуре СВП:**

Общая архитектура СВП должна обеспечить управляемость системы в трех уровнях:

- уровень управления участком;
- уровень управления ПВП;
- уровень управления полосы ПВП.

Уровень управления участком должен обеспечивать единое информационное пространство СВП и позволять применить централизованное управление. Кроме функций

## ПРОЕКТ

управления, связанных с СВП, на уровне управления участком должны быть предусмотрены функции по мониторингу, управлению, конфигурированию и администрированию инженерных и информационных систем.

На уровне управления участком должна собираться сводная информация о деятельности ПВП по взиманию платы за проезд, а также обрабатываться нештатные ситуации, не разрешенные на уровне управления ПВП и происходить управление СВП на всем участке, а так же взаимный автоматизированный обмен информацией о ситуации на участке со смежными участками.

Уровень управления ПВП должен осуществлять тактическое управление процессом взимания платы за проезд.

На уровне управления ПВП должно осуществляться:

- управление и контроль над операциями взимания платы за проезд;
- управление основными и резервными полосами;
- управление информационными табло;
- обработка наличных платежей, управление денежной наличностью и ее инкассация;
- контроль, фиксация и управление разрешением нештатных ситуаций;
- контроль работы оборудования;
- подготовка статистических отчетов о работе ПВП;
- ввод в систему утвержденных тарифов, приходящих в автоматическом режиме из уровня управления участком автодороги;
- ведение кассового учета ПВП;
- управление нештатными ситуациями;
- хранение информации о транспортном потоке и поступающих денежных средствах.

На уровне управления ПВП должны быть предусмотрены рабочие места для обслуживающего персонала (количество персонала обосновать Проектом).

Уровень управления ПВП должен осуществлять тактическое управление процессом взимания платы. ПВП должен выполнять главную роль в проведении всех операций, относящихся к подсчету и инкассации денежной наличности, собранной в течение смены.

На уровне управления ПВП должно осуществляться:

- управление и контроль над операциями взимания платы;
- обработка платежей, управление денежной наличностью и ее инкассация;
- контроль, фиксация и разрешение нештатных ситуаций;
- контроль работы оборудования;
- подготовка статистических отчетов о работе ПВП.

Уровень управления полосы СВП должен состоять из оборудования, устанавливаемого непосредственно на полосах проезда пунктов взимания платы.

Оборудование уровня полосы должно обеспечивает выполнение (при необходимости автономно от уровня ПВП) следующих функций:

- управление исполнительным оборудованием на полосе;
- управление проездом транспортных средств;

## ПРОЕКТ

- самодиагностика и контроль оборудования и отдельных программных модулей в случаях, когда это возможно;
- ведение локальной базы данных;
- регистрация нарушений на полосе;
- определение регистрационных номеров транспортных средств;
- классификацию транспортных средств, в соответствии с принятой моделью классификации;
- расчет тарифа в соответствии с классом транспортного средства и пройденным расстоянием;

Полосы проезда транспортных средств должны быть оснащены следующими видами подсистем:

- подсистемы классификации транспортных средств;
- подсистемы оплаты проезда;
- подсистемы ограничения проезда;
- подсистемы информирования водителей;
- подсистемы регистрации нарушений оплаты проезда пользователями;
- подсистемы комплексного управления оборудованием полосы.

На уровне полосы должны реализовываться следующие функции операционного управления процессом взимания Платы за Проезд:

- управление полосой, открытие и закрытие проезда (для полос с ручным взиманием платы. Полосы с автоматическим режимом взимания платы будут управляться на Уровне управления ПВП);
- сбор платы за проезд по автомобильной дороге в соответствии с тарифным планом;
- фиксация нештатных ситуаций.

### **2.15. Требования к способам и форме оплаты за проезд.**

СВП должна обеспечивать Пользователям возможность использования различных технологий оплаты проезда и регистрации транспортных средств на ПВП, в том числе:

- предусматривающий остановку транспортных средств перед шлагбаумом в целях идентификации и регистрации транспортного средства (получения выездного талона) на Выездных ПВП и оплаты проезда на Выездных ПВП, которая осуществляется Пользователями наличными средствами или платежными (банковскими) картами (далее – «Технология Остановочного Наличного Сбора» или «ТОНС»);
- предусматривающий остановку транспортных средств перед шлагбаумом в целях идентификации и регистрации транспортного средства на Въездных ПВП и оплаты проезда на Выездных ПВП, которая осуществляется Пользователями с применением нерадиофицированных ЭСП (анонимные и персонифицированные бесконтактные смарт-карты) (далее – «Технология Остановочного Электронного Сбора» или «ТОЭС»);
- предусматривающей безостановочный проезд транспортных средств через Въездные и Выездные ПВП с автоматическим открытием шлагбаума и оплатой проезда Пользователями путем с применением радиофицированных

ЭСП (транспондеры или иные электронные бортовые устройства) (далее – «Технология Безостановочного Электронного Сбора» или «ТБЭС»).

Полосы взимания платы ПВП должны позволять использовать любую из технологий оплаты проезда (ТОНС, ТОЭС и ТБЭС). Полосы взимания платы должны быть оборудованы аппаратами приема платежей (если применимо), а также (если применимо) аппаратами размена монет. Исполнитель вправе применять иные технологии оплаты проезда, предварительно согласованные с Государственной Компанией.

Аппараты приема платежей (если применимо) должны обеспечивать прием оплаты за проезд по платным участкам автодороги наличными и безналичными способами оплаты. Для приема наличных денежных средств автомат должен быть оборудован системой приема банкнот и металлических монет, а так же оборудован системой выдачи сдачи как купюрами, так и монетами. Выбор формата монето- и купюроприемников должен быть обоснован и согласован с заказчиком. Купюроприемник должен быть сертифицирован согласно установленным ЦБ РФ нормам и распознавать не менее четырех машиночитаемых признаков подлинности купюр.

Аппараты приема платежей должны соответствовать нормативным документам Государственной компании «Автодор».

#### **2.16. Требования к конфигурации ПВП и его техническим характеристикам.**

В ПВП должны включаться здания, сооружения, специальное оборудование для сбора платы за проезд и контроля движения, системы видеонаблюдения, безопасности и жизнеобеспечения, в том числе (если применимо, на конкретных ПВП):

- административное здание;
- помещение для взаимодействия с Пользователями и продажи электронных средств регистрации проезда;
- въездные и выездные площадки с полосами движения и соответствующей разметкой;
- площадка для стоянки транспортных средств (согласовать с Заказчиком);
- полосы для движения негабаритных транспортных средств (по одной в каждом направлении);
- островки безопасности для размещения оборудования для автоматического взимания платы за проезд, системы классификации транспортных средств и контроля движения;
- датчики количества осей, высоты транспортного средства;
- система управления ПВП, структурированную кабельную систему, систему телефонии для внутренней связи и выхода на городскую телефонную сеть, систему диспетчерской связи, систему ограничения доступа в служебные помещения, систему видеонаблюдения;
- система жизнеобеспечения, включая систему кондиционирования, вентиляции и отопления, система поддержания микроклимата, систему водоснабжения, систему электроснабжения и освещения, противопожарную системы и др.;
- защитная крыша (навес) над полосами проезда ПВП с служебным проходом (по согласованию с Заказчиком) для обеспечения безопасного передвижения персонала.

Следующие технические характеристики ПВП должны быть учтены и обоснованы:

- ширина и длина островков безопасности;
- ширина полосы взимания платы в месте проезда транспорта между островками безопасности, в т.ч. и для пропуска негабаритного транспорта в каждом направлении движения;

## ПРОЕКТ

- расчетная допустимая скорость движения транспортного средства на въезде на ПВП и выезде с него;
- конфигурация системы островка безопасности;
- отопление, вентиляция, обеспечение энергоснабжением, средствами пожаротушения, сигнализации (обосновать Проектом или согласовать с Заказчиком).

Количество полос сбора платы на ПВП установить на основании текущих и прогнозных данных, в том числе Единой транспортной модели Государственной компании «Автодор», с учетом пиковых значений часовых интенсивностей движения в соответствующих направлениях.

Габарит навеса следует принимать в соответствии с действующими нормами с учетом размеров кабин сбора платы за проезд.

Если иное количество полос взимания платы не будет согласовано с Государственной Компанией или не будет установлено Законодательством, СВП должна обеспечивать:

- постоянное функционирование не менее 2 (двух) выделенных полос взимания платы, работающих на основе ТБЭС на ПВП, расположенных по основному ходу Автомобильной Дороги, в каждом направлении автомобильной дороги, на котором взимается плата за проезд;
- постоянное функционирование не менее 1 (одной) выделенной полосы взимания платы, работающей на основе ТБЭС на ПВП, расположенных не на основном ходу Автомобильной Дороги;
- постоянное функционирование по 1 (одной) выделенной полосе взимания платы на ПВП, предназначенного для пропуска крупногабаритных транспортных средств в каждом направлении.

### **2.17. Требования к СВП как к информационной системе.**

Для интеграции в части программного и аппаратного взаимодействия с информационными системами взимания платы, используемыми на других платных участках автомобильных дорог Государственной компании «Российские автомобильные дороги» и иными информационными системами (подсистемами) Государственной компании «Российские автомобильные дороги», при разработке системы взимания платы необходимо учесть требования и условия следующих документов (данный перечень может уточняться и дополняться по согласованию с Государственной Компанией):

- Стандарт ISO 12855:2012 Electronic Fee Collection – Information exchange between service provision and toll charging (Электронный сбор платежей. Обмен информацией при предоставлении услуг и взимании дорожных сборов);
- Стандарт ISO 14906:2011 Electronic fee collection – Application interface definition for dedicated short-range communication (Электронный сбор платежей. Определение прикладного интерфейса для коммуникаций в выделенном коротковолновом диапазоне);
- Стандарт EN ISO 17264:2009 Intelligent transport systems – Automatic vehicle and equipment identification – Interfaces (Интеллектуальные транспортные системы. Автоматическая идентификация транспортного средства и его оборудования. Интерфейсы);
- Стандарт EN 15509:2007 Road Traffic and Transport Telematics – Electronic Fee Collection – Interoperability application profile for DSRC (Телематика дорожного транспорта и дорожного движения. Электронный сбор оплаты. Прикладной профиль совместимости для DSRC);
- Стандарт EN 12253:2004 Road Transport and Traffic Telematics – Dedicated Short-Range Communication – Physical layer using microwave at 5.8 GHz (Телематика дорожного

## ПРОЕКТ

транспорта и дорожного движения – DSRC - Физический уровень использования частоты 5,8 ГГц);

- Стандарт EN 12795:2003 Road Transport and Traffic Telematics – Dedicated Short-Range Communication – Medium access and logical link control (Телематика дорожного транспорта и дорожного движения – DSRC - Уровень канала передачи данных);

Стандарт EN 12834:2003 Road Transport and Traffic Telematics – Dedicated Short-Range Communication – Application Layer (Телематика дорожного транспорта и дорожного движения – DSRC - Уровень приложения);

- Стандарт EN 13372:2004 Road Transport and Traffic Telematics – Dedicated Short-Range Communication. Profiles for RTTT applications (Телематика дорожного транспорта и дорожного движения – DSRC. Профили телематики дорожного транспорта и дорожного движения);

- Документ CARDME-4 Concerted Action for Research on Demand Management in Europe (Архитектура обеспечения совместимости и взаимодействия систем взимания платы).

СВП должна обладать следующим функционалом (Конкретные названия и назначение функций должны быть согласованы с Государственной компанией «Российские автомобильные дороги»):

- применение тарифной политики, в т.ч. ввод тарифов, контроль правильности применения тарифов;
- управление персоналом ПВП, в т.ч. административный контроль персонала ПВП, сбор и контроль отчетов о смене;
- контроль работы оборудования, в т.ч. оборудования полосы и взаимодействие с сервисными службами;
- обработка нештатных ситуаций, в т.ч. регистрация нештатных ситуаций;
- ведение «черного списка» транспортных средств, проезд которых недопустим с указанием причин запрета;
- подготовка отчетности, в т.ч. сводный отчет по полосе, сводный отчет по ПВП, сводный отчет по участку;
- формирование отчетных документов произвольных форм на основании накапливаемых данных;
- проведение внутренних учетных процедур.

СВП должна позволять выполнять следующие операции:

- управление платежами, в т.ч. прием и выдача денежных средств, выдача средств в службе инкассации;
- ведение кассового учета, в т.ч. получение наличных средств, ведение кассовой книги;
- контроль резерва сдачи;
- проведение процедур инкассации (внутренней и внешней);
- подготовка финансовой документации согласно утвержденным формам.

### **2.18. Требования к безопасности движения на ПВП.**

Обеспечение безопасности движения на территории ПВП должно достигаться за счет его организации с помощью ограждений, знаков, светофоров, противотуманных и сигнальных фонарей и разметки поверхности дороги согласно требованиям ГОСТ Р 52289-2004. Кроме того, на въездной и выездной площадках с транзитными полосами движения с целью повышения информативности предусматриваются дополнительные ограждения, светофоры, знаки и разметки поверхности покрытия. Размещение светофоров и указательных знаков по ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 52290-2004.

## ПРОЕКТ

ПВП должны иметь безопасные и удобные подъезды и съезды с необходимыми дорожными знаками, благоустроенную и освещенную территорию, въездную и выездную площадки с твердым покрытием для проезда, и маневрирования автотранспорта, информационное табло.

В створе каждой полосы движения размещается дополнительная информация с указанием номера полосы, типа транспортного средства, разрешенного к движению по полосе, стоимости проезда. Там же размещаются светофоры.

На конструкциях навеса монтируется осветительная аппаратура и средства громкоговорящей связи (согласовать с Заказчиком), а также поворотные видеокамеры для слежения за режимом движения и принятия решений дежурным оператором об открытии и закрытии полос движения, принятия мер при нарушении безопасности движения и ДТП.

Для обслуживания транспортных средств с негабаритными грузами, автопоездов, автомобилей, перевозящих ГСМ и прочие опасные грузы, используется первая (правая) полоса.

На подходах к ПВП устанавливаются информационно-указательные знаки и знаки ступенчатого ограничения скорости движения.

На территории ПВП и на подходах к нему предусмотреть наружное электроосвещение в темное время суток, в соответствии с СП 52.13330.2011.

Предусмотреть в разделе «Электроснабжения...» создание автоматизированной информационно-измерительной системы технического учета электроэнергии (АИИС ТУЭ) с возможностью автоматической передачи необходимой информации о: количестве потребляемой электроэнергии в сбытовую организацию, контроле качества электроэнергии, хищениях электроэнергии и др. на автоматизированные рабочие места в соответствующих подразделениях Государственной компании «Автодор».

### 3. Перечень терминов и сокращений.

#### 3.1. Термины и определения

- 3.1.1. автомобильные дороги** – автомобильные дороги, находящиеся в ведении Государственной компании;
- 3.1.2. внешние информационные системы** – самостоятельные информационные системы не участвующие в управлении производственным и технологическим процессами ИТС;
- 3.1.3. динамическое информационное табло** – электронное светодиодное табло, предназначенное для вывода текстовой и графической информации;
- 3.1.4. жизненный цикл** – период времени реализации процессов, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания и заканчивается в момент полного завершения функционирования и полного снятия системы с эксплуатации;
- 3.1.5. инструментальная подсистема ИТС** – законченный в рамках одной прикладной задачи комплекс технологических решений, реализующийся на основе применения элементов подсистемы ИТС;
- 3.1.6. интеллектуальная транспортная система** – система, интегрирующая современные информационные, использования дорожной сети, повышения безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для водителей и пользователей транспорта;

- 3.1.7. комплексная подсистема ИТС** – законченная в рамках определенной функциональной задачи базовая система, включающая комплекс инструментальных подсистем;
- 3.1.8. локальный проект** – проект имеющий определенные границы распространения (функционирования системы), не выходящий за известные пределы;
- 3.1.9. технические средства ИТС** – совокупность технических средств телематики в рамках одной прикладной задачи;
- 3.1.10. пользователь ИТС** – лицо или организация, непосредственно получающие данные от ИТС и способные действовать на основе этих данных или в соответствии с полученными решениями в области управления;
- 3.1.11. сервис ИТС** – результат деятельности, нацеленный на специальный тип пользователя ИТС;
- 3.1.12. территориальный центр управления** – орган управления производственными и технологическими процессами комплексных подсистем ИТС, обслуживающий участок автомобильной дороги Государственной компании по географическому, региональному или ведомственному признаку (ситуационный, оперативный и т.п.);
- 3.1.13. управляемый дорожный знак** – электронное светодиодное табло предназначенное для вывода дорожных знаков по ГОСТ Р 52290-2004;
- 3.1.14. центр управления ИТС** – орган управления производственными и технологическими процессами ИТС, обслуживающий все автомобильные дороги Государственной компании.

## **3.2. Обозначения и сокращения**

- 3.2.1.** АРМ – Автоматизированное рабочее место
- 3.2.2.** АВК – Аварийно-вызывная колонка;
- 3.2.3.** АСУДД – Автоматизированная система управления дорожным движением;
- 3.2.4.** АС – Автоматизированная система;
- 3.2.5.** АСУ – Автоматизированная система управления;
- 3.2.6.** БД – База данных;
- 3.2.7.** БМДС – Базовая модель улично-дорожной сети;
- 3.2.8.** ВОЛС – Волоконно-оптические линии связи;
- 3.2.9.** ВИС – Внешние информационные системы;
- 3.2.10.** ГИБДД – Государственная инспекция безопасности дорожного движения;
- 3.2.11.** ГЛОНАСС – Глобальная навигационная спутниковая система;
- 3.2.12.** ГИС – Геоинформационные системы;
- 3.2.13.** ГОСТ – Государственный стандарт;
- 3.2.14.** ГУП – Государственное унитарное предприятие;
- 3.2.15.** ДИТ – Динамическое информационное табло;
- 3.2.16.** ДТП – Дорожно-транспортное происшествие;
- 3.2.17.** ДЗ – Дорожный знак;
- 3.2.18.** ДД – Дорожное движение;
- 3.2.19.** ДТ – Детектор транспорта;
- 3.2.20.** ДТП – Дорожно-транспортное происшествие;
- 3.2.21.** ИТС – Интеллектуальная транспортная система;
- 3.2.22.** ИТС ГК – Интеллектуальная транспортная система Государственной компании;
- 3.2.23.** ИБ – Информационная безопасность;
- 3.2.24.** КТС – Комплекс технических средств;

## ПРОЕКТ

- 3.2.25. ЛКС – Линейно-кабельные сооружения;
- 3.2.26. ЛП – Локальный проект;
- 3.2.27. МРЛ – Метеорологический радиолокатор;
- 3.2.28. МИСЗ – Метеорологический искусственный спутник земли;
- 3.2.29. НИР – Научно-исследовательские работы;
- 3.2.30. НСД – Несанкционированный доступ;
- 3.2.31. ОАО – Открытое акционерное общество;
- 3.2.32. ОДД – Организация дорожного движения;
- 3.2.33. ОС – Операционная система;
- 3.2.34. ПВП – Пункт взимания платы;
- 3.2.35. ПДД – Правила дорожного движения;
- 3.2.36. ПДМ - Пунктов дорожного мониторинга;
- 3.2.37. ПО – Программное обеспечение;
- 3.2.38. ПЭС – Пункт экстренной связи;
- 3.2.39. РИЭ – Рекламно-информационные экраны;
- 3.2.40. СБ – Система безопасности;
- 3.2.41. СМИ – Средства массовой информации;
- 3.2.42. СНиП – Строительные нормы и правила;
- 3.2.43. СОБГ – Система обеспечения безопасности города;
- 3.2.44. СПО – Специализированное программное обеспечение;
- 3.2.45. СУБД – Система управления базами данных;
- 3.2.46. СВП – Система взимания платы
- 3.2.47. ТС – Транспортное средство;
- 3.2.48. ТЭО – Технико-экономическое обоснование;
- 3.2.49. ТБД – Транспортный банк данных;
- 3.2.50. ТП – Транспортный поток;
- 3.2.51. ТС – Транспортное средство;
- 3.2.52. ТСОДД – Технические средства организации дорожного движения;
- 3.2.53. УДД – Участник дорожного движения;
- 3.2.54. УДЗ – Управляемый дорожный знак;
- 3.2.55. ЧС – Чрезвычайная ситуация;
- 3.2.56. IP – Интернет протокол.

**Государственная Компания:**

**Исполнитель:**

---

**С.В. Кельбах**

*М.П.*

---

*М.П.*

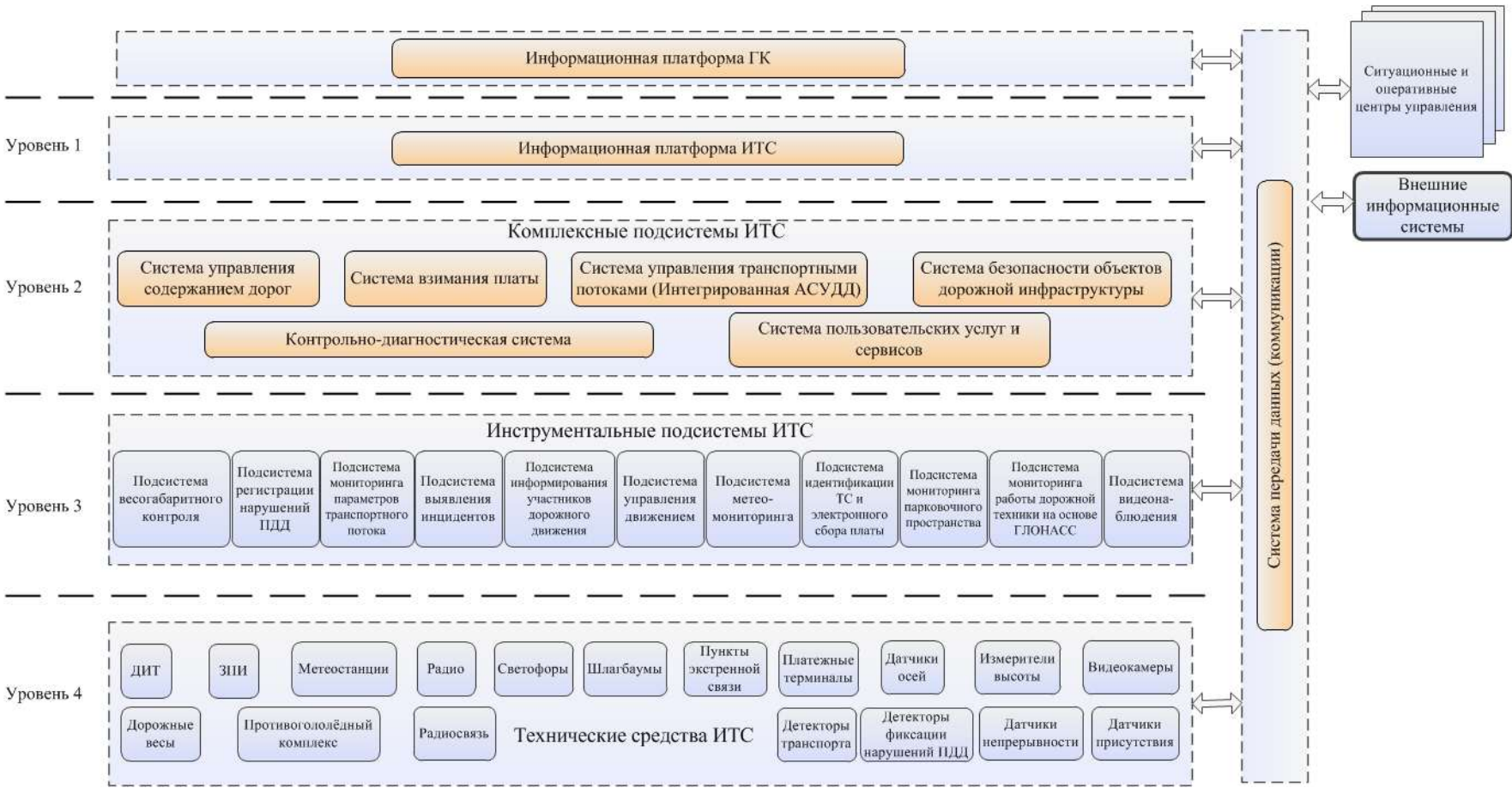


Рисунок 1.Физическая архитектура ИТС

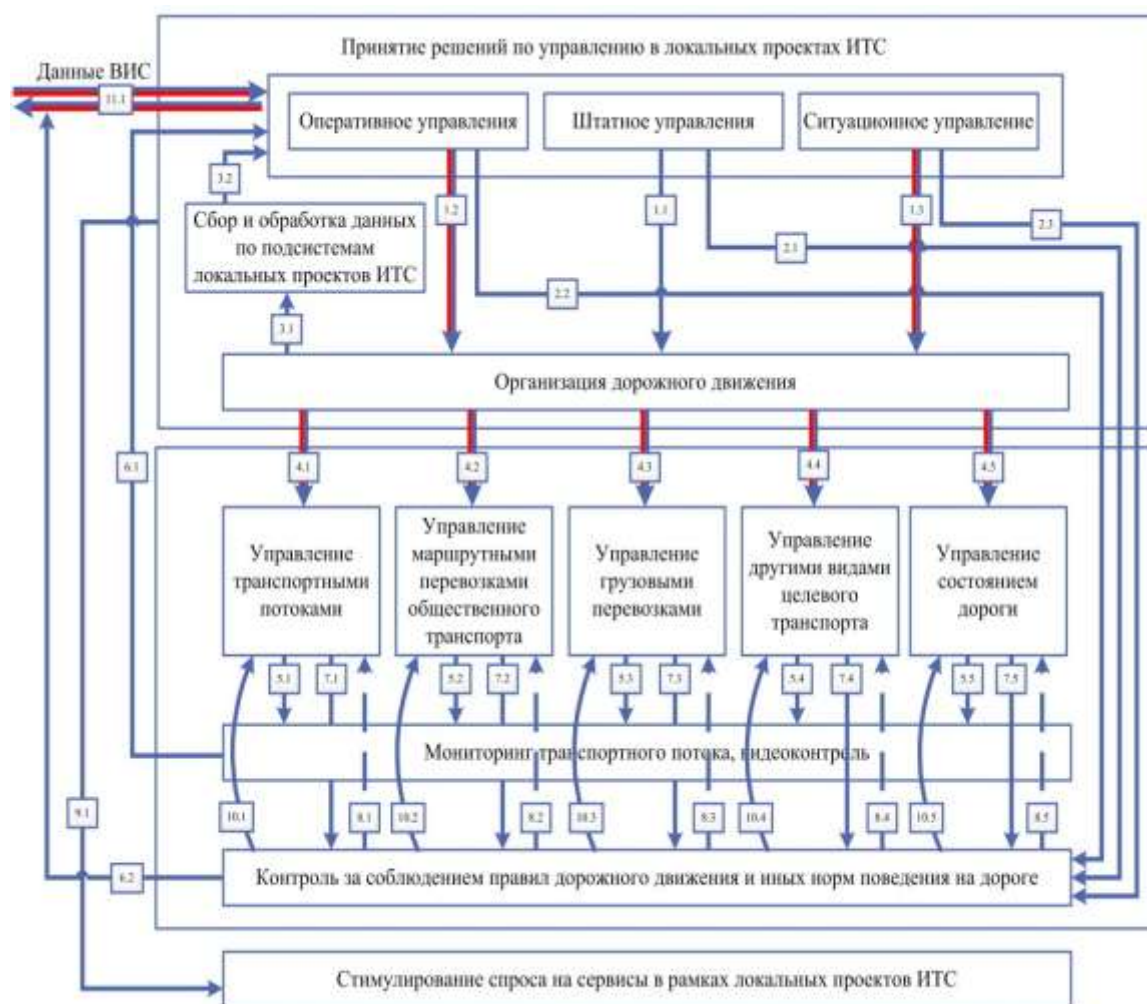


Рисунок 2. Функциональная архитектура ИТС