



Приоритетные направления развития ИТС в городах России

Управление движением на автомагистралях

Зав. кафедрой транспортных систем СПбГАСУ
Александр Иванович Солодкий



Цели и задачи создания ИТС

Создание **ИТС** должно отвечать задаче формирования сбалансированной транспортной системы города, обеспечивающей высокое качество городской среды и жизни населения, устойчивое социально-экономическое развитие города, удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах.



Цели и задачи создания ИТС

Для достижения данных целей транспортной системы города ИТС должна решать следующие основные задачи:

- ✓ обеспечение повышения пропускной способности транспортной инфраструктуры;
- ✓ обеспечение снижения нагрузки на транспортную инфраструктуру от индивидуального и грузового автомобильного транспорта без ущерба для мобильности населения;
- ✓ повышение надежности и безопасности функционирования транспортного комплекса города;
- ✓ повышение удобства пользования услугами транспортного комплекса города.



Цели и задачи создания ИТС

Целью развития ИТС в среднесрочном периоде является создание и системная интеграция современных информационных и коммуникационных технологий и средств автоматизации с транспортной инфраструктурой, транспортными средствами и пользователями, ориентированной на повышение безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для всех участников движения.



Цели и задачи создания ИТС

При определении перспективных задач развития ИТС бесспорно в городах целесообразно создавать полноценную ИТС, включающую весь набор сервисных доменов. Это позволит наиболее полно реализовать возможности транспортных систем городов и выбирать оптимальные пути их развития.

Выбор **приоритетных сервисных доменов**, развитие которых необходимо в кратчайшие сроки должен быть ориентирован на решение *наиболее острых проблем функционирования транспортного комплекса*. В настоящее время это **проблема** постоянно возникающих **заторов**, вследствие которых существенно возрастают затраты времени на передвижения, ухудшается экологическая обстановка. Основная причина возникновения заторов - это несоответствие пропускной способности транспортной инфраструктуры (прежде всего УДС) и транспортной нагрузки.



Цели и задачи создания ИТС

Пропускная способность УДС определяется пропускной способностью ***перегонов и перекрестков***.

Как показывает анализ, *на перегонах* основная причина снижения пропускной способности – *парковка с нарушением ПДД* (перпендикулярно, в 2 ряда, в запрещенных местах и т. д.).

На перекрестках основными причинами снижения пропускной способности являются следующие:

- 1) нарушения ПДД, такие как *проезд на запрещающий сигнал и выезд на «забитый» перекресток*;
- 2) *неэффективное светофорное регулирование*, из-за режимов не соответствующих транспортной ситуации, применения устаревших технологий управления и ручного регулирования.



Цели и задачи создания ИТС

Основными путями снижения транспортной нагрузки в условиях сформировавшейся городской среды являются переориентация передвижений населения с индивидуального на городской общественный пассажирский транспорт, повышение «разумности» поведения участников движения за счет повышения информированности участников движения, введение ограничительных мер и обеспечение контроля за их соблюдением.

Все это работает только в сочетании с повышением качества работы общественного транспорта.



Цели и задачи создания ИТС

Достижение указанных целей в составе ИТС в качестве первоочередных требуется реализация задач по созданию и совершенствованию подсистем:

- ✓ обеспечения актуальной и достоверной информацией о функционировании транспортного комплекса всех участников движения, органов управления транспортным комплексом, участников транспортной деятельности и потребителей услуг транспортного комплекса;
- ✓ управления транспортными потоками с минимизацией задержек транспортных средств (в первую очередь городского пассажирского транспорта) и негативного влияния на окружающую среду;
- ✓ автоматизации контроля нарушений правил дорожного движения, особенно тех которые влияют на пропускную способность УДС и безопасность движения;
- ✓ управления работой городского пассажирского транспорта, обеспечению надежности его работы и увеличению скорости и регулярности движения;
- ✓ управления парковочным пространством;
- ✓ контроля грузового движения в городе;
- ✓ мониторинга погодных условий и состояния окружающей среды;
- ✓ электронных платежей за транспортные услуги.



Приоритетные сервисные домены ИТС

Приоритетные сервисные домены ИТС с точки зрения повышения пропускной способности транспортной инфраструктуры (УДС) и снижения нагрузки на нее, следующие:

- ✓ **«информирование участников движения»**, включая создание системы мониторинга транспортной ситуации, необходимой для выработки решений по управлению транспортным комплексом, развития и функционирования АСУДД, он-лайн информирование участников движения;
- ✓ **«управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам»**, прежде всего, развитие эффективно работающей АСУДД и создание системы контроля нарушения ПДД, прежде всего в части парковки автомобилей и проезда перекрестков;
- ✓ **«общественный транспорт»**, прежде всего в части совершенствования управления пассажирскими перевозками и повышения уровня надежности его функционирования и информационного обеспечения пользователей;
- ✓ **«грузовые перевозки»** с ориентацией на снижение нагрузки от грузового транспорта на УДС, особенно в пиковое время и повышения безопасности грузовых перевозок.



Приоритетные сервисные группы

Приоритетные сервисные группы, которые обеспечат наибольший эффект с минимальными затратами средств и времени в сервисном домене **«Информирование участников движения»**:

- ✓ *«Дотранспортное информирование»*, в т.ч. сервисы «дорожное движение и дорожные объекты», «общественный транспорт (колесный и рельсовый)», «модальные изменения и информация в мультимодальном секторе»;
- ✓ *«Информирование в процессе передвижения»*, в т.ч. «сигналы для восприятия внутри транспортных средств», «средства общественного транспорта», «информация о ситуации с парковками», «мобильные устройства».

К приоритетным системам относится также распространенная в мире услуга предоставления информации о дорожном трафике и инцидентах по каналам RDS-TMC и как развитие этой услуги – TPEG вещание и предоставление через интернет расширенной информации, включающей данные о метеоусловиях, парковках, предоставление интерактивных сервисов по подписке.



Приоритетные сервисные группы

В сервисном домене «**Организация и управление дорожным движением**» :

- ✓ *"Управление дорожным движением"*, в т.ч. «мониторинг дорожного движения», «управление наземным движением на улицах городов», «адаптивное управление режимами работы сигналов регулирования движения», «координацию между управлением уличным движением и управлением движением на автомагистралях», «распространение информации о дорожном движении»;
- ✓ *«Управление инцидентами, связанными с транспортом»*, в т.ч. «мониторинг и подтверждение происшествий», «помощь участникам на месте происшествия», «помощь на месте происшествия участникам движения», «координацию действий на месте происшествия и освобождение транспортных путей», «мониторинг и управление перевозками опасных грузов»;



Приоритетные сервисные группы

В сервисном домене «**Организация и управление дорожным движением**» :

- ✓ *«Управление обслуживанием транспортной инфраструктуры»*, в т. ч. «управление обслуживанием магистралей, в т.ч. зимнее обслуживание», «управление строительством и обслуживанием дорог», «регулирование безопасности в рабочих зонах дорожной сети»;
- ✓ *«Принуждение/контроль соблюдения правил дорожного движения»* в т.ч. «контроль пересечения (выезда) под запрещающий сигнал (светофора), либо под дорожный знак запрещающего действия», «принуждение к выполнению правил парковки», «принуждение к выполнению ограничений скорости», «мониторинг вредных выбросов транспорта».



Приоритетные сервисные группы

В сервисном домене «Грузовые перевозки - управление коммерческими перевозками» :

- ✓ «Административные процедуры для коммерческих транспортных средств», в т.ч. «автоматизированную подачу заявки и регистрацию», «автоматизированное администрирование коммерческого транспортного средства»;
- ✓ «Управление коммерческими перевозками – перемещением грузов соответствующим транспортным парком», в т.ч. «отслеживание местоположения транспортных средств коммерческого парка», «диспетчеризацию перемещения транспортных средств коммерческого парка»;
- ✓ «Управление интермодальной информацией», в т.ч. «обмен информацией о прибытии транспортных средств и контейнеров», «доступ к информации о грузоперевозке».



Приоритетные сервисные группы

Сервисный домен **«Мониторинг погодных условий и состояния окружающей среды»** крайне важен для снижения негативного влияния транспортного комплекса, включая снижение аварийности и экологической безопасности.

Приоритетные сервисные группы:

- ✓ *«Мониторинг погодных условий»*, в т.ч. «управление информацией о погоде на дорогах», «прогнозирование погоды на дорогах»;
- ✓ *«Мониторинг состояния окружающей среды»*, в т.ч. «мониторинг и прогнозирование уровня воды или прилива», «мониторинг загрязнения окружающей среды».



Приоритетные сервисные группы

Сервисный домен «Общественный транспорт» в настоящее время развивается во многих городах с целью обеспечения более эффективной работы городского общественного транспорта по отдельным программам, как правило, под эгидой комитетов по транспорту городов.

На первом этапе создания ИТС основное взаимодействие данного сервисного домена будет с доменами «Информирование участников движения», «Организация и управление дорожным движением» и «Управление данными ИТС».

По мере развития ИТС будет осуществляться более полная интеграция всех сервисных доменов, включая «Общественный транспорт».



Приоритетные сервисные группы

Развитие указанных доменов невозможно без домена **"Управление данными ИТС"**, в т.ч. таких сервисов как «регистрация данных», «справочники данных», «сообщения о чрезвычайных ситуациях», «данные центров управления», «данные по регулированию дорожного движения».

Перечисленные сервисы связаны с поддержанием функционирования ИТС и организации единого информационного пространства, в том числе с обеспечением взаимодействия между сервисными доменами «Управление общественным транспортом», «Электронные платежи на транспорте».

Взаимоувязанное развитие рассмотренных сервисов позволит получить достаточно быстрое и значимое улучшение функционирования транспортных систем городов.



УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ НА АВТОМАГИСТРАЛЯХ



Управление движением на автомагистралях

Управление на магистралях включает решение следующих задач:

- управление транспортным потоком в процессе движения;
- управление въездом на магистраль;
- управление транспортно-эксплуатационным состоянием магистрали;
- контроль и управление перевозкой специальных грузов.



Управление движением на автомагистралях

Требования к управлению транспортными потоками на магистралях:

- необходимость поддержания непрерывности движения;
- поддержание скоростного режима, соответствующего статусу дороги;
- учёт метеорологических условий;
- автоматизированное определение заторов, дорожно-транспортных происшествий, возникновения очередей;
- автоматизированное управление въездами;
- выделение полос для движения спецтранспорта, автоколонн и т.д.;
- контроль и управление перевозкой специальных грузов.



Управление движением на автомагистралях

Информационные функции:

- информирование участников дорожного движения до начала движения;
- информационное обеспечение транспортной безопасности посредством вывода на информационные табло и знаки переменной информации (информации об изменении в дорожном движении, возникновении заторов, парковочных местах и метеоусловиях);
- сбор, обработка, представление данных о транспортных потоках (подсистема мониторинга параметров транспортных потоков);
- обеспечение аварийных вызовов;
- информирование эксплуатационных служб, других служб, участвующих в мероприятиях по безопасности и организации дорожного движения и скорой медицинской помощи в случае ДТП;
- информирование о сбоях и неисправностях в работе оборудования.

ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ (АСУ ДД) НА МАГИСТРАЛИ – ПЕРИФЕРИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АСУ ДД

1. Оборудование контроля параметров транспортного потока

Детекторы параметров транспортного потока



- определение интенсивностей транспортных потоков,
- определение скорости движения автотранспортных средств,
- определение типа транспортного средства

Видеокамера



- обнаружение дорожно-транспортного происшествия (ДТП)

2. Оборудование контроля состояния дорожного полотна и погодных условий

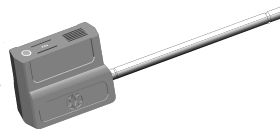
Автоматическая дорожная метеостанция (АДМС)



Измерение:

- температуры воздуха,
- влажности воздуха,
- скорости и направлении ветра,
- интенсивности и количестве осадков,
- видимости,
- атмосферного давления

Датчик состояния поверхности полотна дороги



Измерение:

- температуры полотна,
- наличия осадков,
- наличия антиобледенительных средств,
- и др.

3. Управление транспортными потоками

Знаки переменной информации (ЗПИ)



- ограничение максимальной скорости движения,
- управление движением по полосам,
- и др.

ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ (АСУ ДД) НА МАГИСТРАЛИ – ПЕРИФЕРИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АСУ ДД

4. Информационное обеспечение участников дорожного движения

Табло переменной информации (ТПИ)



Информирование участников дорожного движения:

- о сложных условиях движения на магистрали (ДТП, затор),
- о метеорологической ситуации (гололёд, осадки, туман),
- и др.

5. Система видеонаблюдения

Видеокамеры



Обеспечение контроля состояния транспортных потоков на перегонах, развязках, инженерных сооружениях

6. Система аварийного вызова

Аварийно-вызывные устройства (АВУ)



Обеспечивает связь участников ДТП или других лиц, которым требуется помощь на магистрали, с Центром управления

7. Дорожный контроллер

Дорожный контроллер



Управление периферийным оборудованием в случае потери связи с ЦУ, выполнение функций телекоммуникационного шкафа и контроллера управления ТПИ и ЗПИ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ АСУ ДД АМ

Схема взаимодействия элементов периферийного оборудования



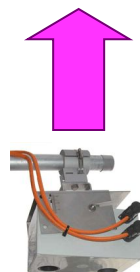
Табло переменной информации



Знаки переменной информации



Телекоммуникационный шкаф с дорожным контроллером



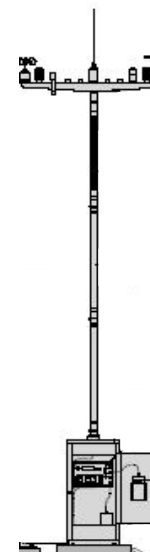
Детектор параметров транспортного потока



Камеры видеонаблюдения



Аварийно-вызывное устройство



Автоматическая дорожная метеостанция

ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ (АСУ ДД)



ФУНКЦИИ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

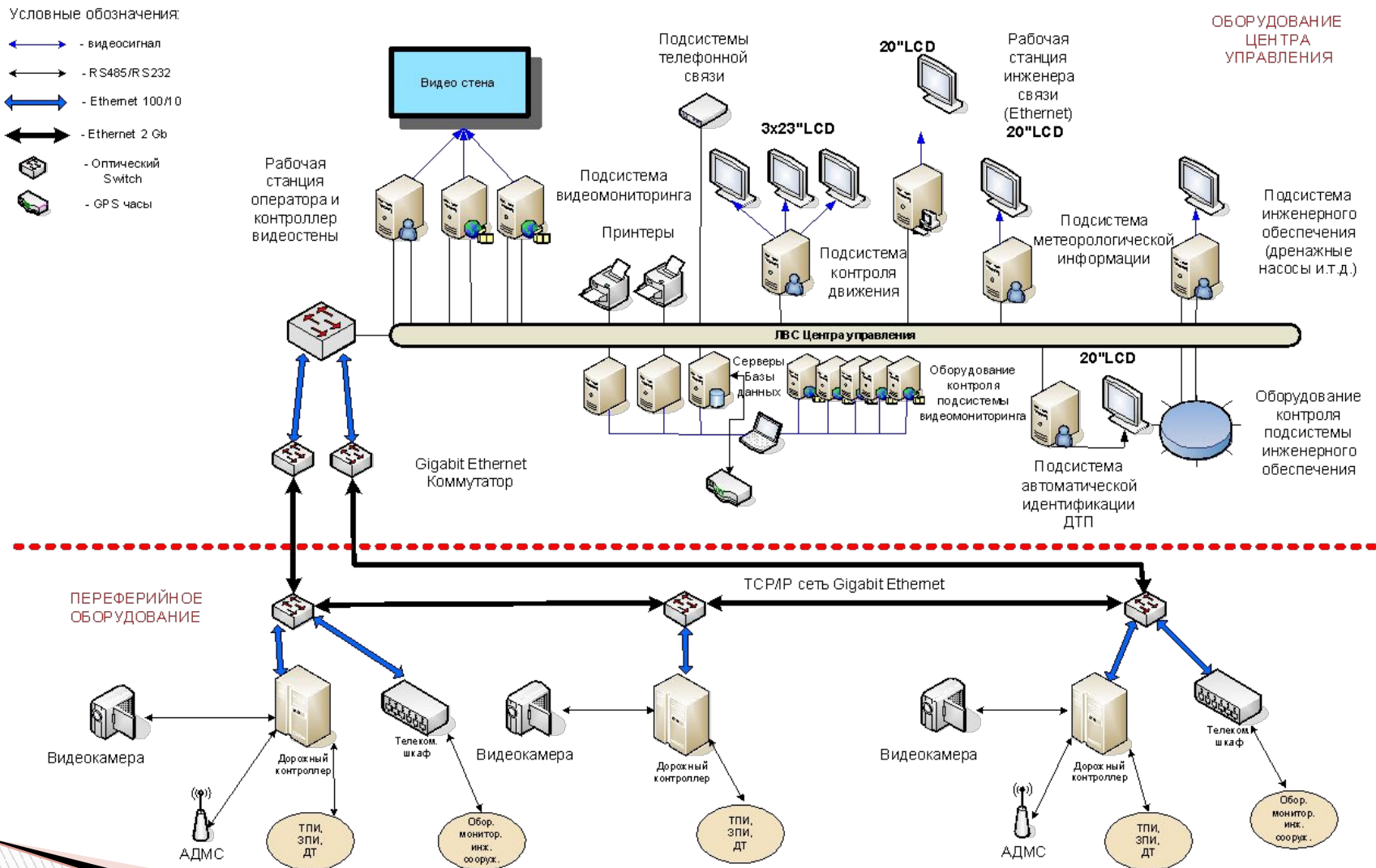
- **автоматизированное управление знаками и табло переменной информации, светофорами, шлагбаумами;**
- **видеоконтроль наиболее важных участков;**
- **контроль и протоколирование погодных условий и состояния дорожного покрытия;**
- **сбор статистики и построение прогнозов транспортной ситуации;**
- **автоматизированная связь с внешними системами управления и информации;**
- **прием и протоколирование (автоматическая запись) информации, получаемой из различных источников о дорожных условиях;**
- **протоколирование результатов контроля интенсивности дорожного движения;**
- **автоматизация предоставления, ввода и кодирования данных;**
- **сбор, обработка, хранение статистических данных системы;**
- **самоконтроль системы.**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДСИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

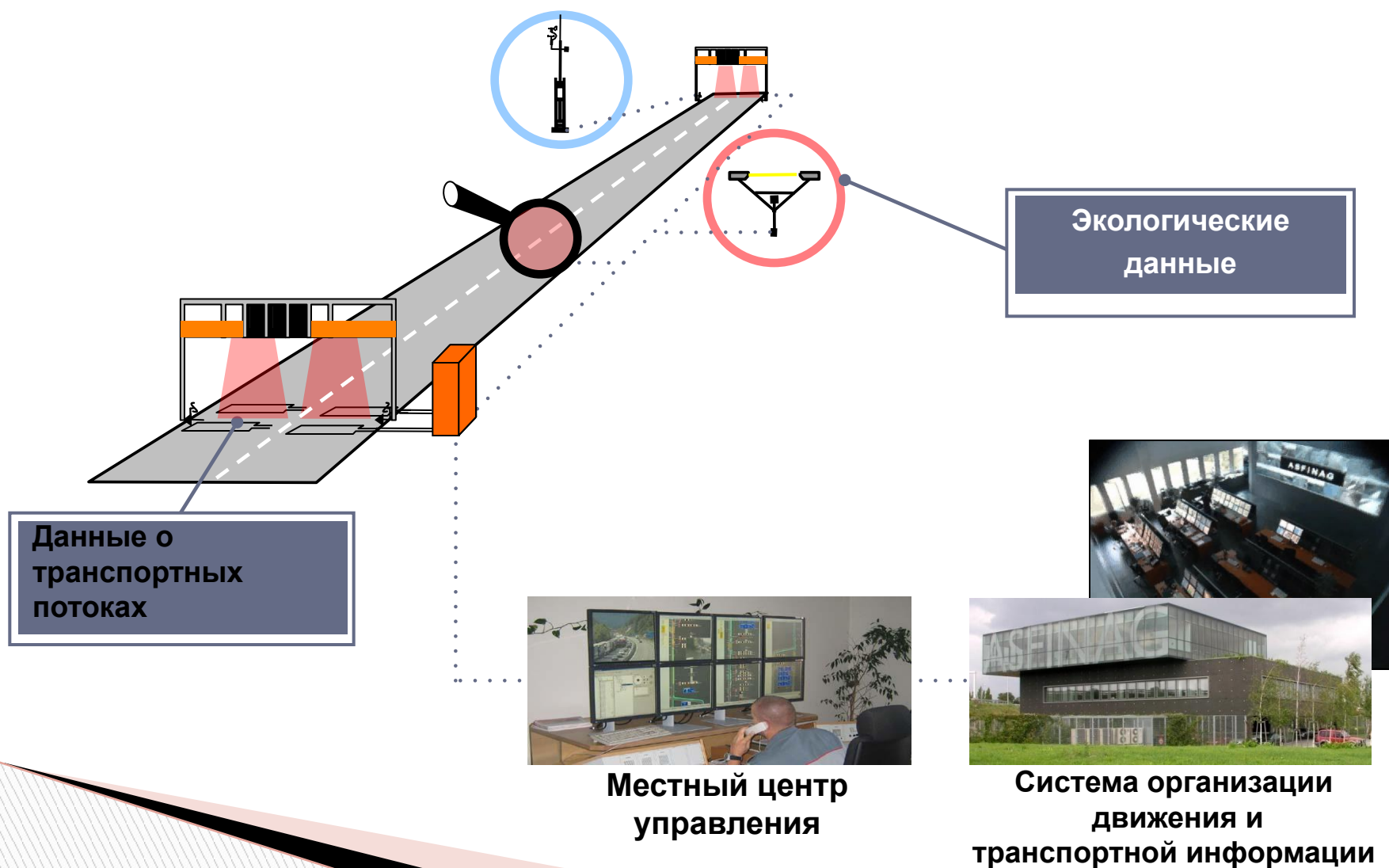
Дисплей оператора управления транспортными потоками



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОДСИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ



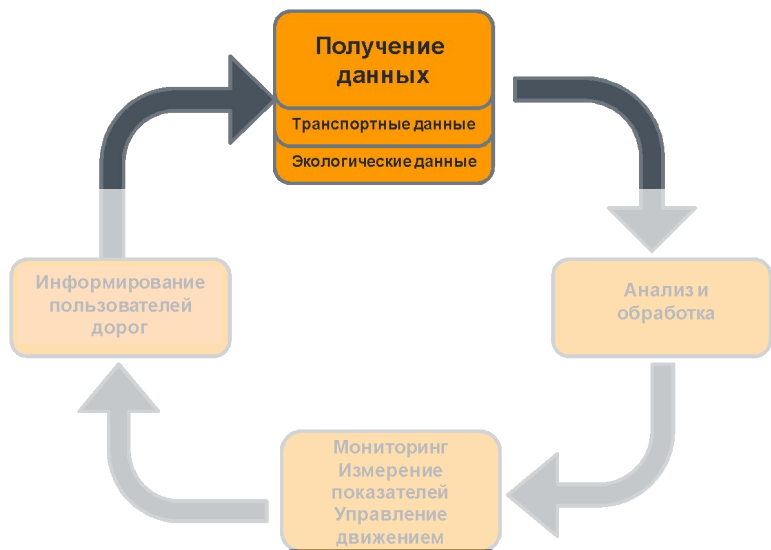
Система управления движением на магистрали- функциональность



Цикл управления движением



Цикл управления движением – Датчики/Детекторы



□ Придорожная инфраструктура

- Кол-во транспортных средств, скорость, + классификация транспортных средств
- Ветер (скорость, направление)
- Камеры
- Температура воздуха + поверхности дороги
- Толщина водной пленки / влажность дороги
- Концентрация остаточной соли
- Уровень освещенности + видимости (туман)
- Влажность + атмосферное давление
- Интенсивность дождя
- Вбросы загрязняющих веществ

□ Дополнительные системы

- Метеоданные + прогнозы
- Данные о производстве дорожных работ

ДЕТЕКЦИЯ ДОРОЖНОЙ ОБСТАНОВКИ

Система детектирования может быть основана на:

- Радиолокационных детекторах «RTMS», «СПЕКТР-1»
- Контроллерах с петлевыми датчиками «SISE», «Signal BH»
- Видеодетекторах «Модуль».

В состав системы детектирования входят:

- Детекторы
- Каналы передачи данных
- Программно-аппаратное обеспечение сбора, архивирования и просмотра данных.

Системы детектирования могут быть выполнены :

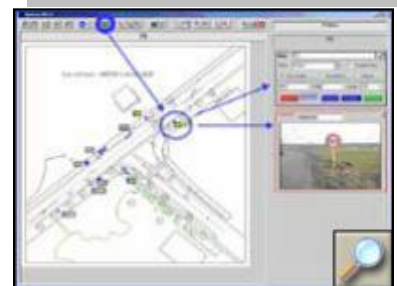
- В виде набора функциональных модулей
- В виде интегрированного блока.

Каналы передачи информации для систем детектирования могут быть разделены на:

- Широкополосные (проводная сеть, волоконнооптическая линия связи, радио-Ethernet)
- Низкоскоростные (CDMA, GPRS, EDGE, модемные)
- Малого радиуса действия (Wi-Fi).

Регистрируемые параметры

- Скорость ТС
- Тип ТС
- Плотность транспортного потока
- Регистрация номеров ТС (видеодетекция).





ДЕТЕКЦИЯ ДОРОЖНОЙ ОБСТАНОВКИ





ДЕТЕКЦИЯ ДОРОЖНОЙ ОБСТАНОВКИ

Инфракрасный пассивный (PIR) (ИК)

Обнаруживает направления движения автомобиля

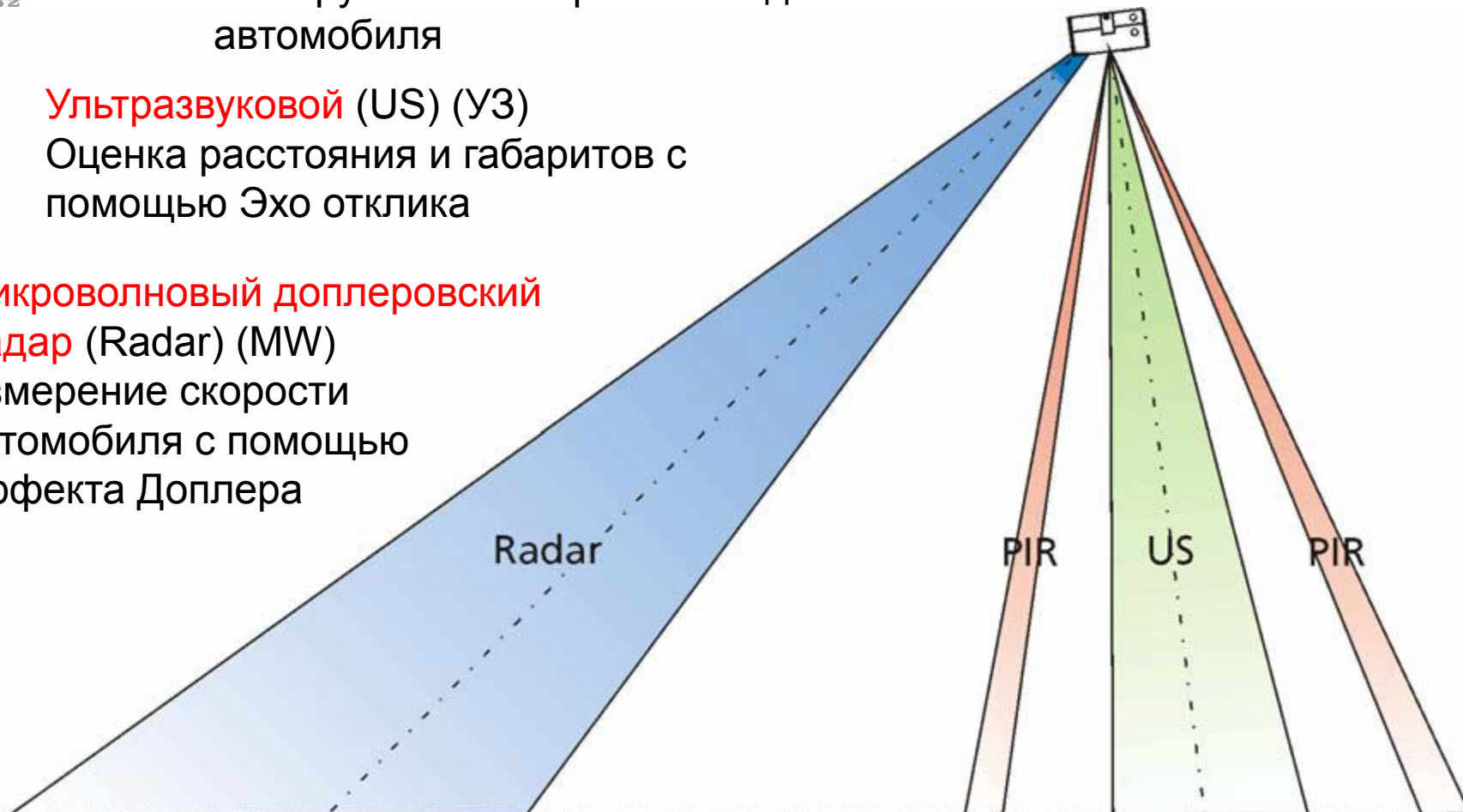
Ультразвуковой (US) (УЗ)

Оценка расстояния и габаритов с помощью Эхо отклика

Микроволновый доплеровский

Радар (Radar) (MW)

Измерение скорости автомобиля с помощью эффекта Доплера



СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДОРОЖНОЙ ОБСТОЯНОВКОЙ

Видеонаблюдение

Наблюдение и контроль за техническим состоянием дорожного покрытия. Контроль подвижных объектов с протоколированием событий и передачей изображения в режиме реального времени. Контроль стационарных объектов. Контроль работы уличного дорожного освещения. Контроль за соблюдением общественного порядка и ПДД

В состав системы могут входить как стационарные телекамеры установленные на прямых участках трассы, так и поворотные телекамеры установленные на перекрестках, развязках и крутых поворотах.

Большое число моделей модификаций телекамер в уличном исполнении позволяет организовать видеонаблюдения с установкой телекамер на различные дорожные объекты: надземные пешеходные переходы, П и Г образные опоры, на мачты дорожного освещения.

Высокая чувствительность матриц современных телекамер позволяет производить наблюдение и фотосъемку с высоким разрешением в любых погодных условиях и условиях освещенности.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ НАРУШЕНИЙ ПДД

Функциональные возможности систем контроля и фиксации нарушений ПДД:

- ❑ Распознавание автомобильных номеров. При визуально различимых номерных знаках вероятность распознавания не ниже 90 % как в светлое, так и в темное время суток.
- ❑ Измерение скорости движения транспортного средства.
- ❑ Классификация транспортных средств по следующим типам: легковые, грузовые, автобусы, мотоциклы.
- ❑ Сохранение в архиве снимков транспортных средств и распознанных ГРЗ по каждому идентифицированному транспортному средству.
- ❑ Мониторинг дорожной обстановки в режиме реального времени.
- ❑ Отслеживание, видео- и фотофиксация различных типов нарушений ПДД:
 - ❑ превышения скорости,
 - ❑ движения по встречной полосе,
 - ❑ пересечения сплошной линии,



Кордон-М



Автоураган



КРЕЧЕТ-С

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ НАРУШЕНИЙ ПДД

Функциональные возможности систем контроля и фиксации нарушений ПДД:

- ❑ нарушения рядности движения,
- ❑ остановки в неположенном месте,
- ❑ проезда на запрещающий сигнал светофора,
- ❑ непропуска пешехода на нерегулируемом пешеходном переходе.
- ❑ Автоматическое формирование постановлений о наложении штрафа за нарушения.
- ❑ Сохранение данных о выписанных постановлениях, о наложении штрафов.
- ❑ Проверка транспортных средств по базам регистрационных номеров, в том числе по базам розыска.
- ❑ Уведомление оператора о нарушениях ПДД и о появлении автомобиля, включенного в базу разыскиваемых ТС.
- ❑ Автоматическая генерация статистических отчетов для анализа транспортных потоков.



VOCORD Cyclops
(Вокорд «Циклоп»)



Стрелка СТ



Поток - ПДД

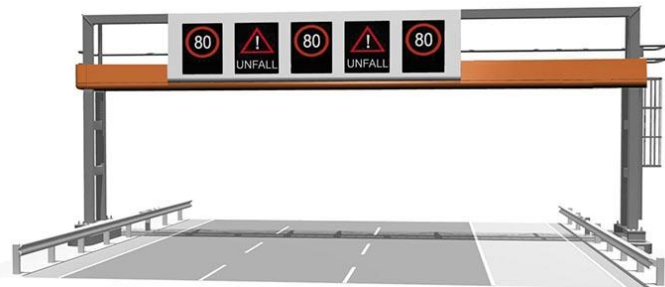
ЦИКЛ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ – АНАЛИЗ



- Алгоритмы на разных уровнях:
(а) локальный уровень, (b) коридор, (с) сеть
- Измерение показателей:
(а) автоматическое,
(b) полуавтоматическое или
(с) ручное
 - Локальная оптимизация скорости в зависимости от:
 - Температуры, дождя, снега, льда
 - Плотности транспортных потоков
 - Доли грузового автотранспорта
 - Количества ДТП
- Анализ на базе статистических данных
- Сетевой анализ с учетом данных о дорожных работах и текущей аварийности

Цикл управления движением

Мониторинг
Измерение
показателей
Управление
движением



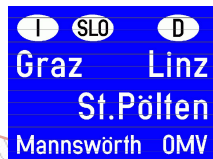
Знаки переменной информации:

- Гибкие ограничения скорости и запреты на обгон
- Предупреждения о пробках, происшествиях, ДТП
- Индикация закрытия полос



Табло переменной информации:

- Предупреждения о пробках, происшествиях, ДТП, ...
- Транспортная информация (в т.ч. длина очереди + потери времени)
- Уведомление о дорожных работах и закрытии дорог/полос, в т.ч. с указанием места расположения
- Предлагаемые альтернативные маршруты



Многосторонние знаки:

- Закрытие дорог
- Альтернативные маршруты по отдельным направлениям

Трехсторонние знаки



Управление движением на магистрали

Регулирование движения по основному ходу автомагистрали

Регулирование движения по основному ходу автомагистрали – это одна из форм управления дорожным движением на автомагистрали, в которой также используются системы информирования водителей, регулирование скорости, закрытие полос и управление полосой с реверсивным движением.

Система управления движением по основному ходу автомагистрали регулирует спрос на передвижения в контрольном сечении, чтобы поддержать желаемый уровень обслуживания по основному ходу трассы после этого сечения.

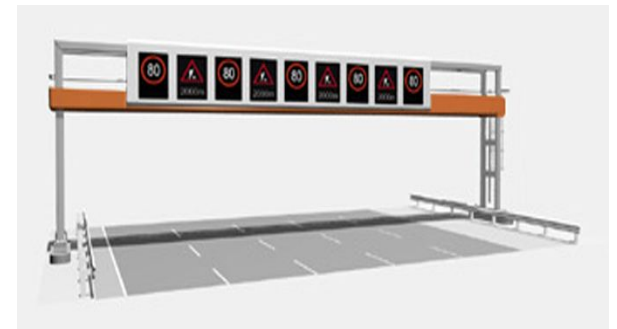
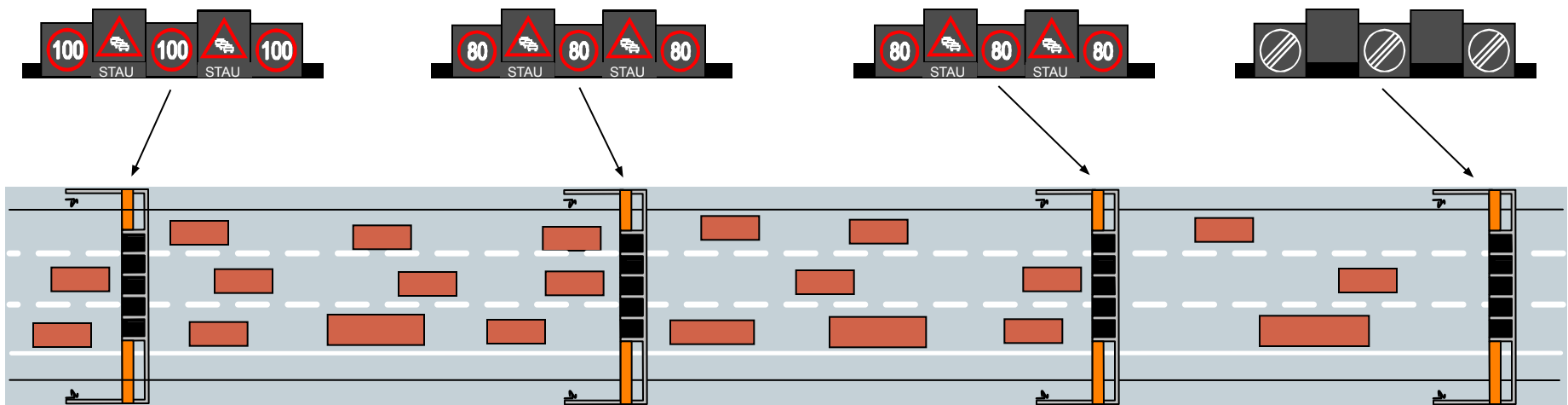
Желаемый уровень обслуживания для такой системы регулирования движения выбирается таким образом, чтобы достигнуть одной или нескольких следующих целей:

- ✓Максимизация интенсивности движения через узкое место, расположенное далее по ходу движения
- ✓Высокий уровень обслуживания после прохождения контрольного сечения.
- ✓Более равномерное распределение общей задержки по всей автомагистрали
- ✓Отвод транспортных потоков на другие маршруты
- ✓Повышение общей безопасности объекта.

Управление движением на магистрали

Стратегии управления (I)

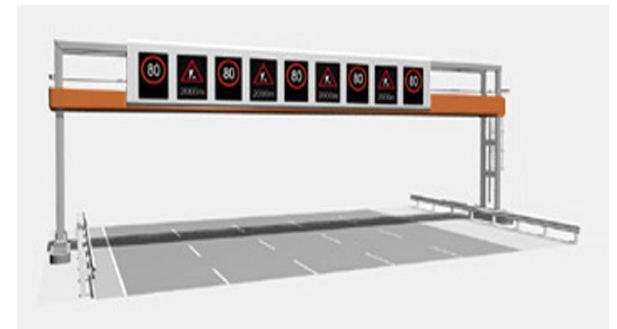
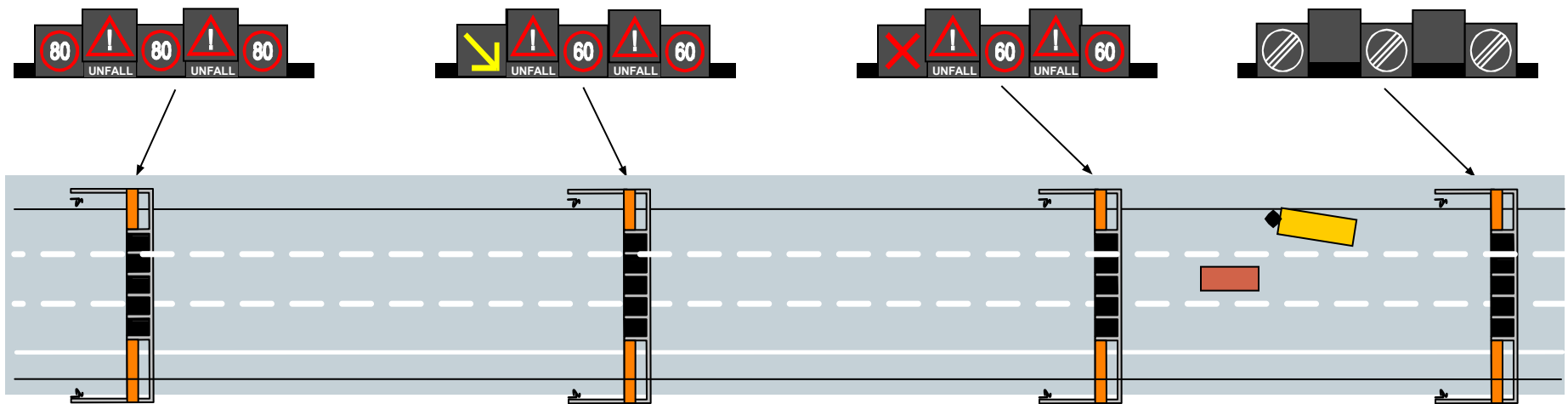
Управление движением –
предупреждение о заторах



Управление движением на магистрали

Стратегии управления (II)

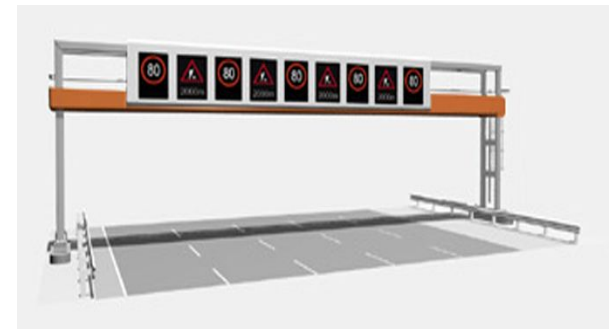
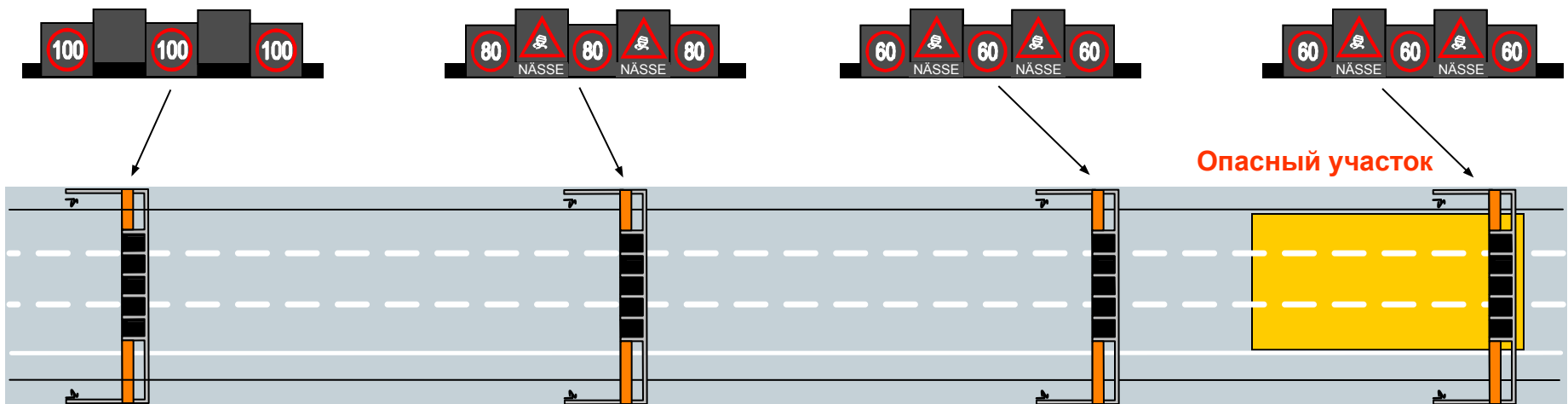
Управление движением –
предупреждение о ДТП



Управление движением на магистрали

Управление движением (III)

Управление движением –
предупреждение «скользкая дорога»





Информирование участников дорожного движения

Подсистема предназначена для предоставления участникам движения полной актуальной информации о транспортной и метеорологической обстановке, а также о возможных путях движения по ходу маршрута.

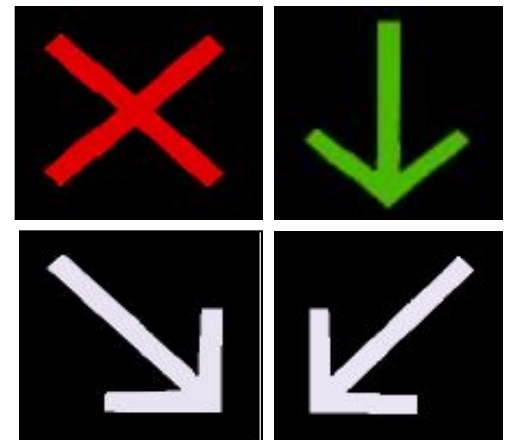
Функции подсистемы:

- автоматический и автоматизированный вывод текстовой и графической информации на динамические информационные табло (ДИТ), знаки переменной информации (ЗПИ), рекламно-информационные экраны (РИЭ) и знаки обратной связи с водителем (ЗОС), установленные на дороге и объектах дорожного сервиса, в соответствии с действующими сценариями управления транспортными потоками;
- формирование и доведение информации о маршрутах движения, времени прохождения маршрута, возможных маршрутов объездов, дорожных и метеорологических условиях движения, проведении дорожных и ремонтных работ, о наличии парковочных мест, заторах, ДТП и инцидентах;
- формирование информации о складывающейся дорожно-транспортной ситуации (интерактивные карты, таблицы, графики, статистическая информация и др.);
- создание и ведение базы данных.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТАБЛО И ЗНАКИ ПЕРЕМЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Динамическое информационное табло (ДИТ) – устройство визуального отображения информации, являющееся элементом дорожной инфраструктуры и предназначенное для отображения неизменной и изменяющейся во времени информации в системах косвенного управления транспортными потоками (ГОСТ Р 56351 –2015, Р 56350-2015).

Знак переменной информации (ЗПИ) – техническое средство организации дорожного движения, предназначенное для отображения дорожных знаков, за исключением знаков индивидуального проектирования (ГОСТ 32865 – 2014).



Аварийно-вызывная связь

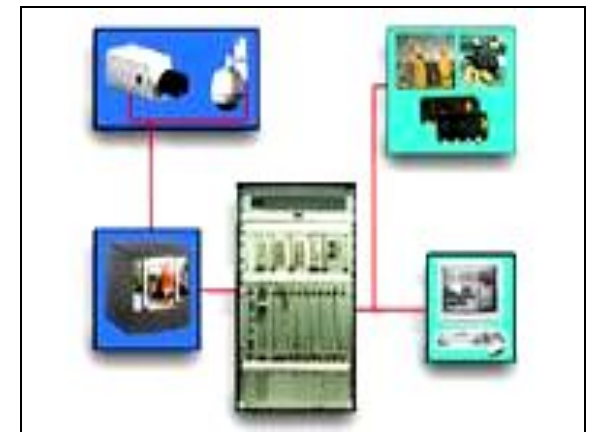
Подсистема предназначена для связи участников дорожного движения, находящихся непосредственно на автомобильной дороге, с Центральным пунктом управления дороги посредством голосовой связи с помощью аварийно-вызывных колонок.

Данная подсистема состоит из:

- аварийно-вызывных колонок (АВК), установленных вдоль дороги;
- центра управления аварийно-вызывной связи, включающего сервер, работающий как связующее звено между АВК и рабочим местом оператора;
- рабочего места оператора с графическим интерфейсом пользователя.

Как правило, пара колонок располагается на двух сторонах дороги на одном сечении на расстоянии не более 100 метров между парой колонок. Таким образом, требуется только одно подключение Ethernet.

Подсистема должна функционировать в автоматическом режиме непрерывно и круглосуточно. В центральном посту управления устанавливаются серверы аварийно-вызывной связи.



ДОРОЖНЫЙ КОНТРОЛЛЕР

Контроллер дорожный предназначен для автоматического и ручного переключения сигналов светофоров, символов управляемых многопозиционных дорожных знаков и указателей скорости, как на локальных перекрестках в системе бесцентровой координации, так и на перекрестках, входящих в агрегатную систему средств управления дорожным движением (АССУД). Контроллеры обеспечивают возможность реализации любой схемы организации движения, соответствующей правилам дорожного движения.

Технические характеристики:

Количество регулируемых направлений движения: 12

Дискретность задания временных интервалов по любому направлению: 1 с

Максимальная длительность фазы: 127 с

Количество программ (в т.ч. ЖМ): 10

Количество коммутируемых групп ламп: 24

Ток нагрузки одной группы ламп: 3 А

Общий ток нагрузки, коммутируемый в любой момент времени: 15 А

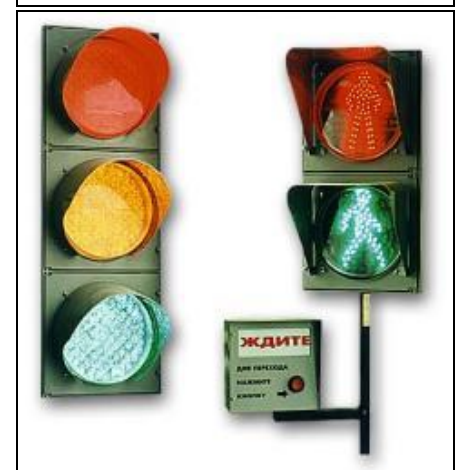
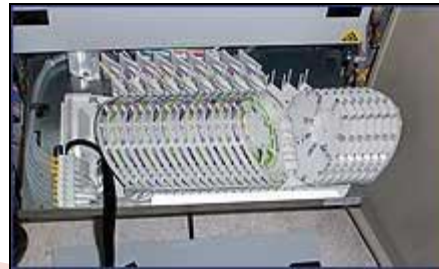
Параметры питающей сети: 220 В +10-15%, 50 Гц

Потребляемая мощность: 40 Вт

Условия окружающей среды:

- температура: от -40 до +50 °С

- относительная влажность : до 98%



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Региональные диспетчерские центры



Функции:

Мониторинг транспортных потоков, метеорологических условий, регистрация нарушений, видеоконтроль дорожной ситуации. Управление транспортными потоками и системой информирования водителей.

Диспетчерский центр ФДА



Функции:

Обработка получаемых данных, анализ статистических данных, формирование баз данных и хранение информации.

Устройства детектирования и наблюдения



Видеодетекторы, телекамеры, детекторы скорости, метеостанции.

Устройства управления транспортными потоками и информирования водителей

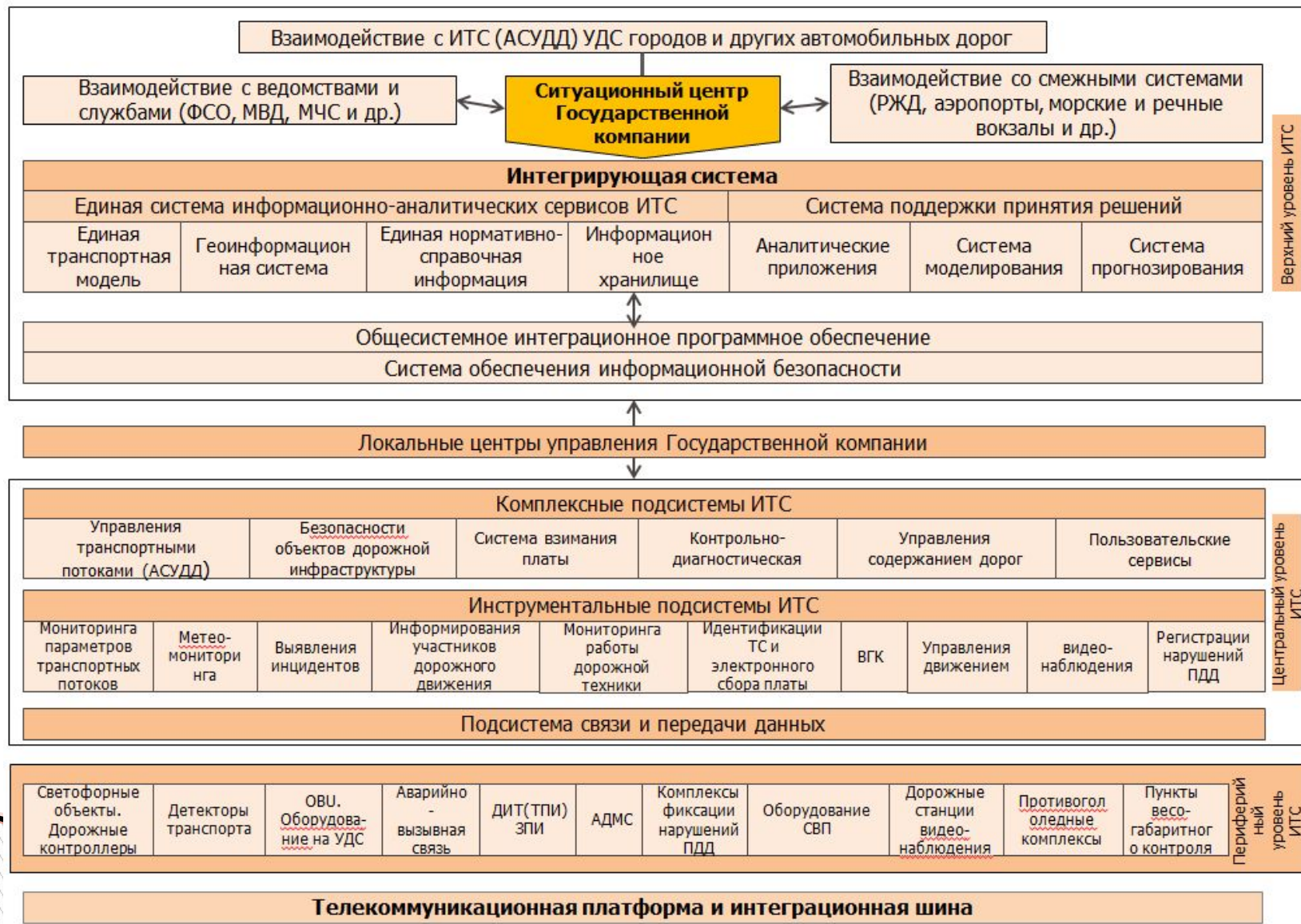


Информационные табло, знаки переменной информации, дорожные контроллеры светофоров

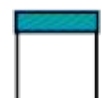


Управление движением на магистрали

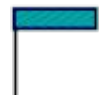
Многоуровневая структура ИТС Государственной компании «Автодор»



ПРИМЕР РАССТАНОВКИ ОБОРУДОВАВАНИЯ НА УЧАСТКЕ МАГИСТРАЛИ М-4 «Дон»



П – образная опора



Г – образная опора



Информационное табло



Знаки Переменной Информации (ЗПИ)



Видеокамера наблюдения



Поворотная видеокамера наблюдения



Детектор транспорта



Детектор скорости транспорта



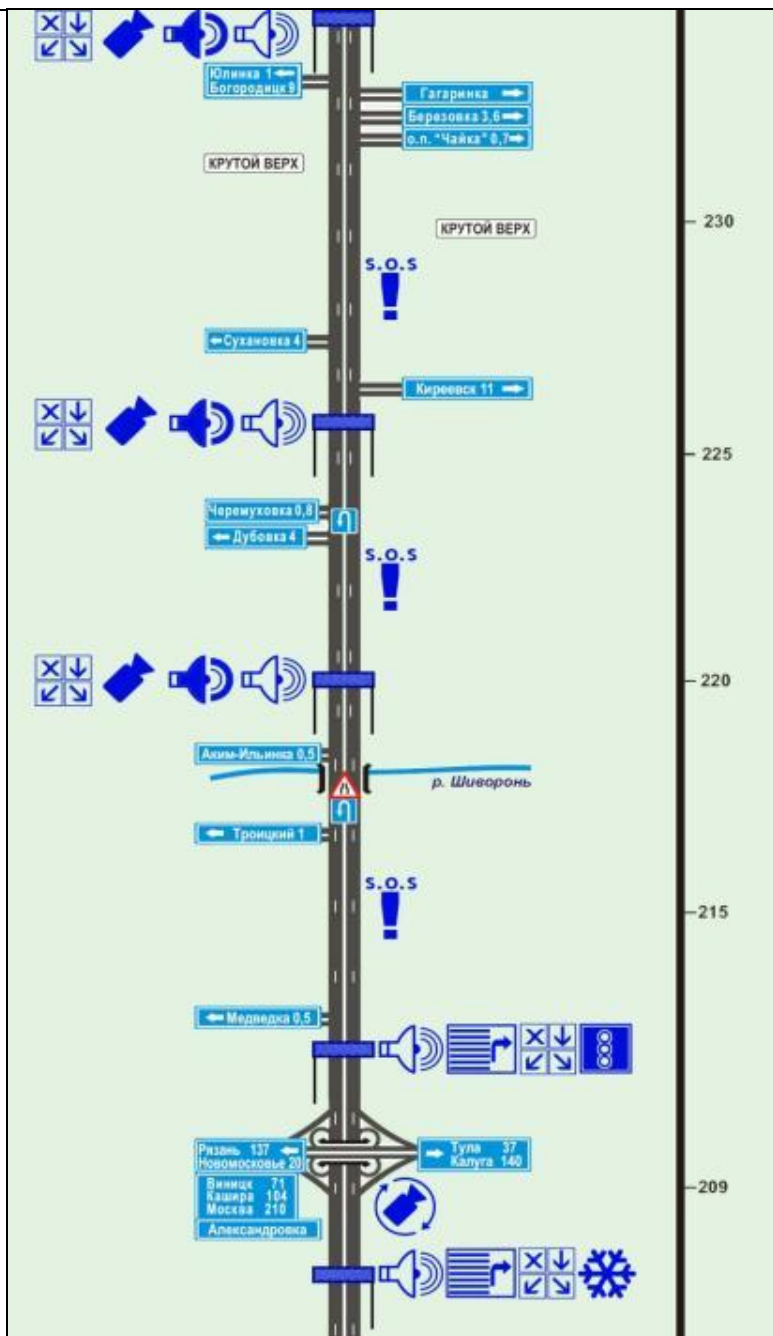
Метеостанция



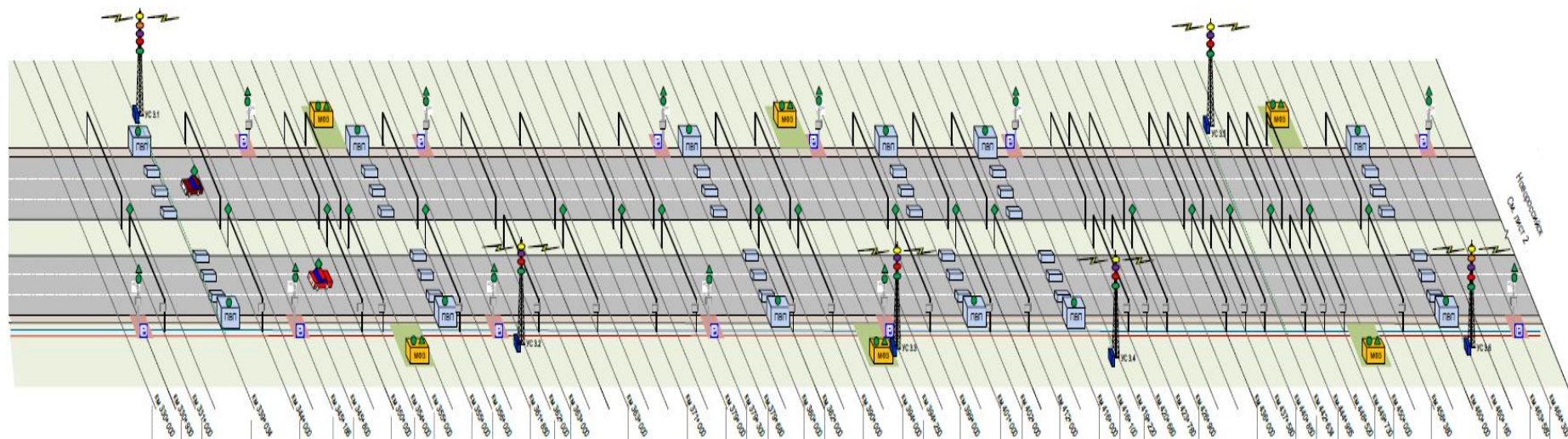
Тревожная кнопка



Дорожный контроллер светофоров (ДКС)

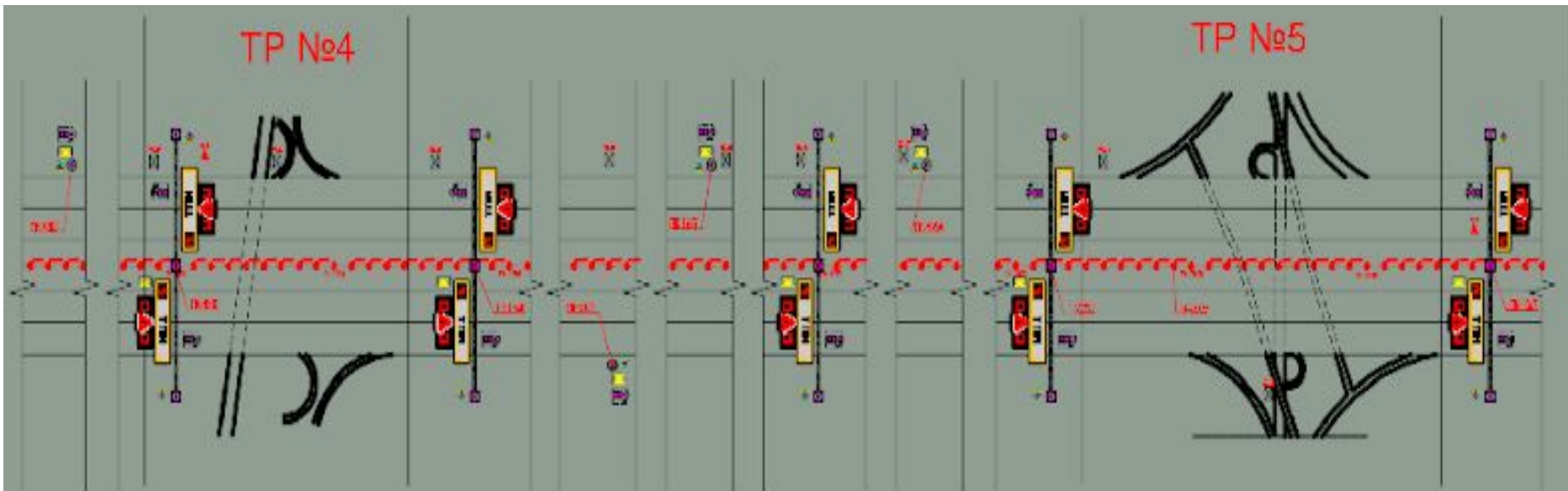


Проект «пилотного» участка автомобильной дороги М-4 «Дон»



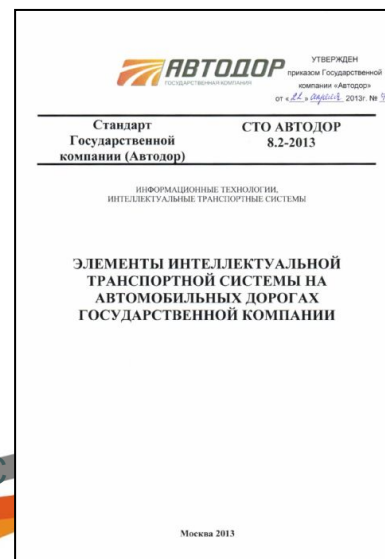
Область, край	ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ																			
РРЛ (частота 14ГГц)		●				●					●					●				●
Tetra (частота 450 МГц)		●				●					●					●				●
WIMAX (стандарт 802.16d Частота 5,6 ГГц)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Wi-Fi (Частота 2,4ГГц)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DSRC (Частота 5855-5825 МГц)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
FM-Вещание (частоты 87,5 - 108МГц)		●																	●	
СВ-Оповещение (частоты 27МГц)		●				●					●					●				●

Типовое решение интеллектуальной транспортной системы на платных участках автомобильных дорог



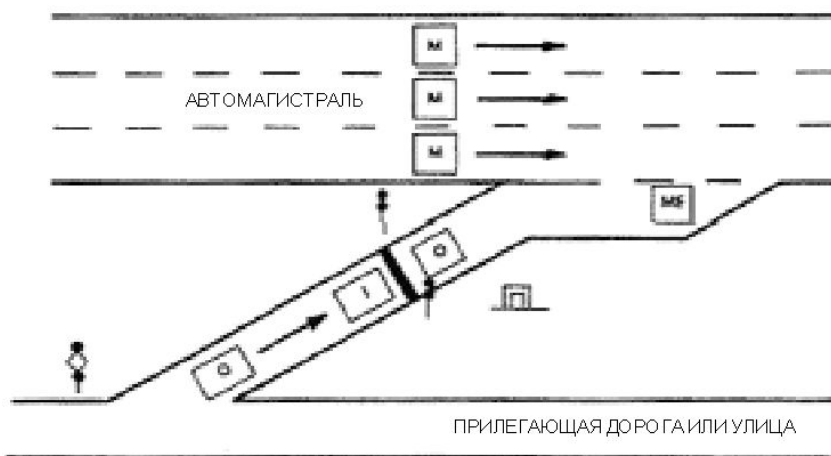
Современная автомобильная дорога является сложным инфраструктурным объектом, функционирование которого обеспечивается слаженной работой отдельных технических комплексов и систем - элементами интеллектуальной транспортной системы:

- Подсистема мониторинга параметров транспортных потоков
- Подсистема выявления инцидентов
- Подсистема информирования участников дорожного движения
- Подсистема управления движением
- Подсистема метеомониторинга
- Подсистема мониторинга парковочного пространства
- Подсистема видеонаблюдения
- Подсистема весогабаритного контроля
- Подсистема регистрации нарушений ПДД
- Подсистема мониторинга работы дорожной техники на основе ГЛОНАСС
- Подсистема идентификации ТС и электронного сбора платы





Управление въездом на магистраль



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|--|--|
| | СТОП-ЛИНИЯ |
| | СВЕТОФОРЫ НА СЪЕЗДЕ |
| | ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ ЗНАК КОНТРОЛЕ НА ВЪЕЗДЕ С ПРОБЛЕСКОВЫМ МАЯЧКОМ |
| | ОБНАРУЖЕНИЕ НА ВЪЕЗДЕ (ВОЗМОЖНО, НЕСКОЛЬКО ДАТЧИКОВ) |
| | ОБНАРУЖЕНИЕ ВЫЕЗДА |
| | ОБНАРУЖЕНИЕ ОЧЕРЕДИ |
| | КОНТРОЛЛЕР |
| | ДАТЧИК НА ОСНОВНОЙ ТРАССЕ |
| | НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ДАТЧИК СПИЯНИЯ |



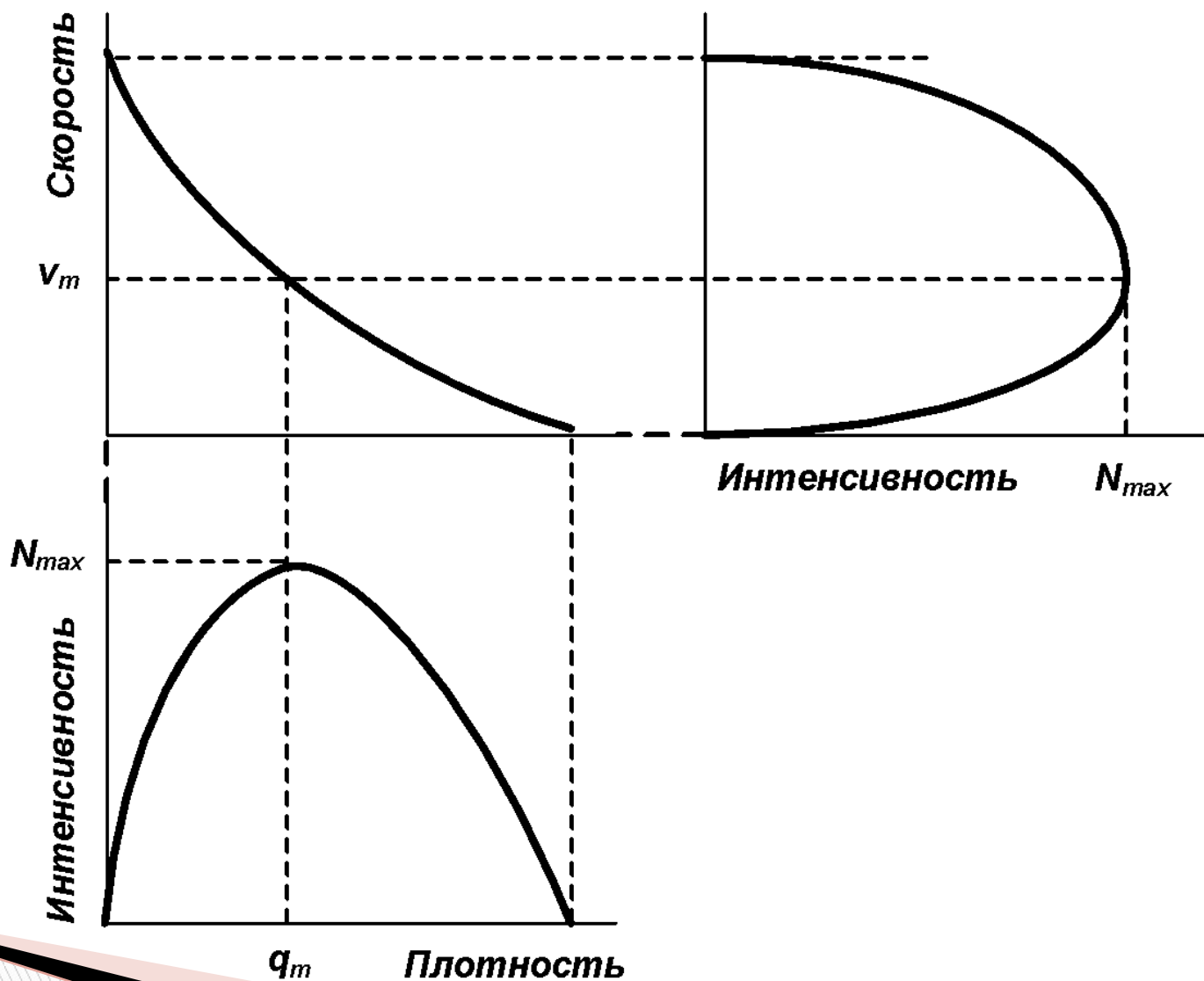
Управление въездом на магистраль

В основе мер по контролю за движением по автомагистралям лежит определение нужного интервала функционирования дорожной инфраструктуры: представленные показатели плотности потока должны быть ниже критического уровня, при котором поток и плотность постепенно увеличиваются, в то время как скорость потока с нарастанием его интенсивности падает, но остается при этом в приемлемых границах.

Задачей управления доступом въезда на основные магистрали является сдерживание в желаемых рамках транспортного потока, идущего по автострате, с одновременным осуществлением контроля за тем, чтобы с примыкающих трасс на автостраты не выезжало такое количество автомобилей, которое бы приблизило движение по основной дороге к критической отметке. Таким образом, можно обеспечить работу автомагистрали на приемлемом функциональном уровне, способном выдержать увеличение транспортного потока, предельно соответствующее расчетным параметрам ее пропускной способности.

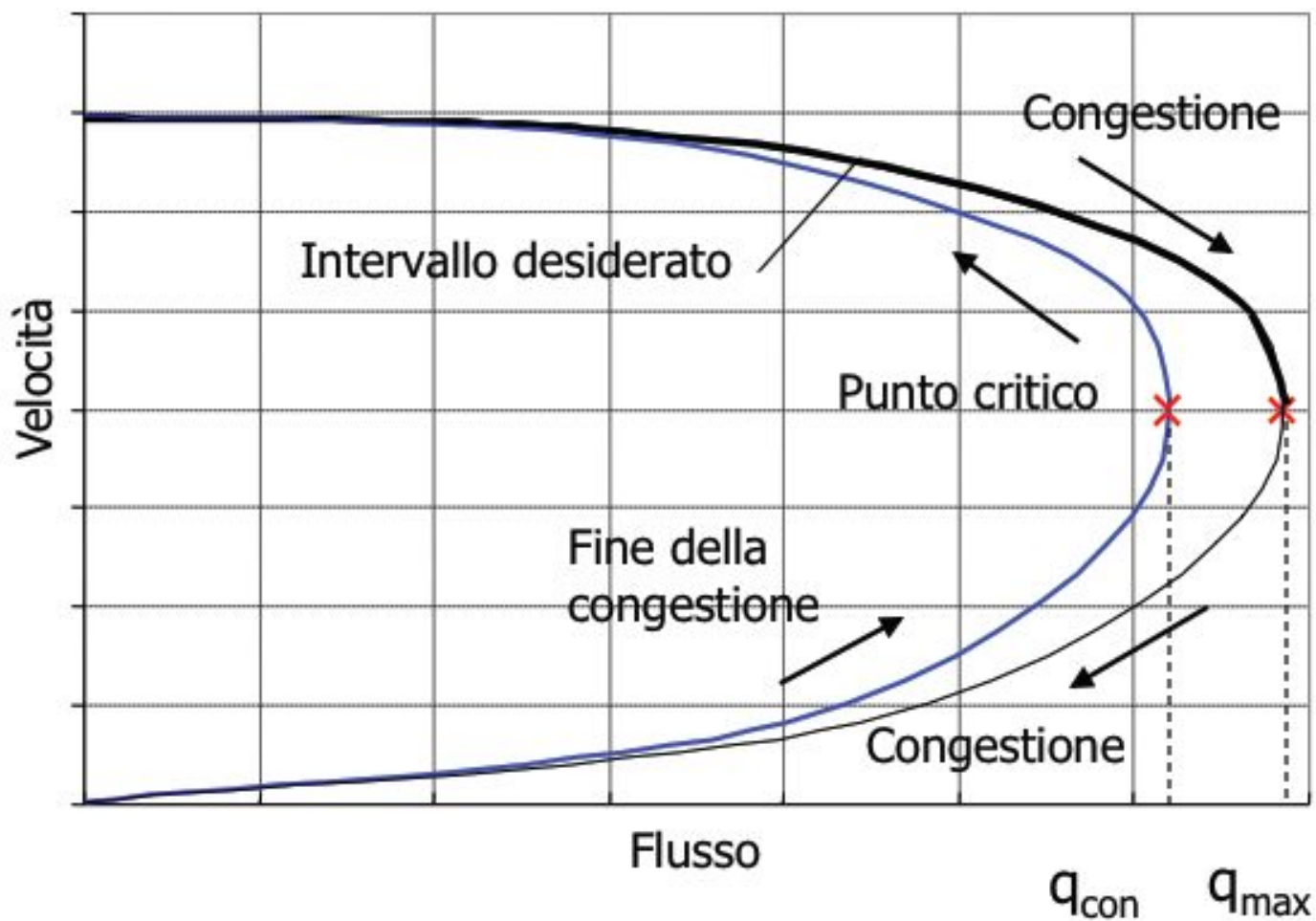


Управление въездом на магистраль





Управление въездом на магистраль





Управление въездом на магистраль

Светофоры на въезде способствуют рассредоточению групп - пачек автомобилей, сформированных на предыдущих регулируемых перекрестках (на светофорах пачки образуются при пропуске транспорта по времени). За счет пропуска на автомагистраль ограниченного количества автомобилей (поштучный пропуск) в зоне слияния потоков “турбулентность” сокращается, что приводит к сокращению числа боковых столкновений и наездов сзади, связанных с постоянными остановками транспортного потока. Максимальные значения интенсивности потока на магистрали достигаются за счет контроля интенсивности таким образом, чтобы транспортные потоки на автомагистрали двигались с оптимальной или близкой к оптимальной скоростью на всей сети.



Управление въездом на магистраль

Количество необходимых полос на въезде должно основываться на объеме транспортных потоков на нем, необходимом пространстве для размещения очереди, норме пропуска (один или два автомобиля на зеленый сигнал) и доступной ширине въезда.

В целом, максимальная пропускная способность одной регулируемой полосы составляет 1 000 автомобилей в час (авт./ч.). Данный параметр рассчитывается с использованием минимальной длительности цикла, равной 4 секундам (2,5 сек. красного сигнала плюс 1,5 сек. зеленого сигнала). Минимальная практическая пропускная способность составляет 240 авт./ч., что соответствует длительности цикла в 15 сек.

Контрольные значения варьируются от минимум 180-240 автомобилей в час до практически максимального значения в 750-900 автомобилей в час (на полосу).



Управление въездом на магистраль

Управление разовыми заторами, возникающими в результате происшествий на автомагистралях, является еще одним преимуществом управления въездом. Как только происшествие обнаружено, управление въездом потенциально сокращает количество транспортных средств, подверженных его влиянию. Например, возможна коррекция работы светофоров, расположенных перед местом обнаруженного происшествия, так, чтобы на соответствующий объект въезжало меньше машин, причем, возможно некоторые из них перенаправить на въезды, расположенные за местом происшествия. Напротив, на въездах, расположенных за местом происшествия, в такой ситуации возможен менее строгий режим управления, позволяющий обслужить возросший спрос. Такая стратегия управления последствиями происшествия исправно работает в пиковые периоды, в частности, в случае интеграции с организацией движения в коридоре (улицы, параллельные магистрали, имеющие светофорное регулирование).



Управление въездом на магистраль

Управление въездом с постоянной программой

Светофор при контроле с постоянной программой работает с постоянным циклом, используя контрольное значение, рассчитанное на основе данных за предыдущие периоды. Контроль и знаки способны обеспечить въезд на магистраль одного автомобиля или группы автомобилей (расчетное количество). Основное преимущество управления с постоянной программой состоит в закономерности значений, к которой водители легко приспосабливаются. Основной недостаток управления с постоянной программой состоит в нечувствительности к изменениям условий движения. Контроль с постоянной программой часто применяется в качестве исходной стратегии (на пусковой период), до тех пор, пока не будет возможна реализация управления с учетом транспортной ситуации. Для управления с постоянной программой необходимы детектор очереди, детектор спроса и детектор проезда (детектор вливания в основной поток в случае коротких или отсутствия разгонно – переходных полос).



Управление въездом на магистраль

Управление с учетом локальной транспортной ситуации (адаптивное управление)

При управлении с учетом локальной ситуации используется информация о текущей интенсивности движения на автомагистрали вблизи въезда и (или) непосредственно после него для определения контрольных значений. Параметры транспортных потоков содействуют оценке эксплуатации автомагистрали в отношении спроса перед въездом и пропускной способности после него и в определении максимального количества транспортных средств, въезжающих по въезду, не приводящего к возникновению затора (бифуркаций) на автомагистрали. Значения характеристик транспортного потока, таких как загруженность и интенсивность, часто сглаживаются, чтобы избавиться от краткосрочных произвольных колебаний, за счет расчета скользящих средних для 5-минутного периода. На некоторых объектах устанавливают детекторы для определения состава транспортного потока и необходимости принимать во внимание влияние таких факторов (малое количество полос на основном ходе).



Управление на автомагистралах

Наиболее популярное программное обеспечение для управления на автомагистралах :

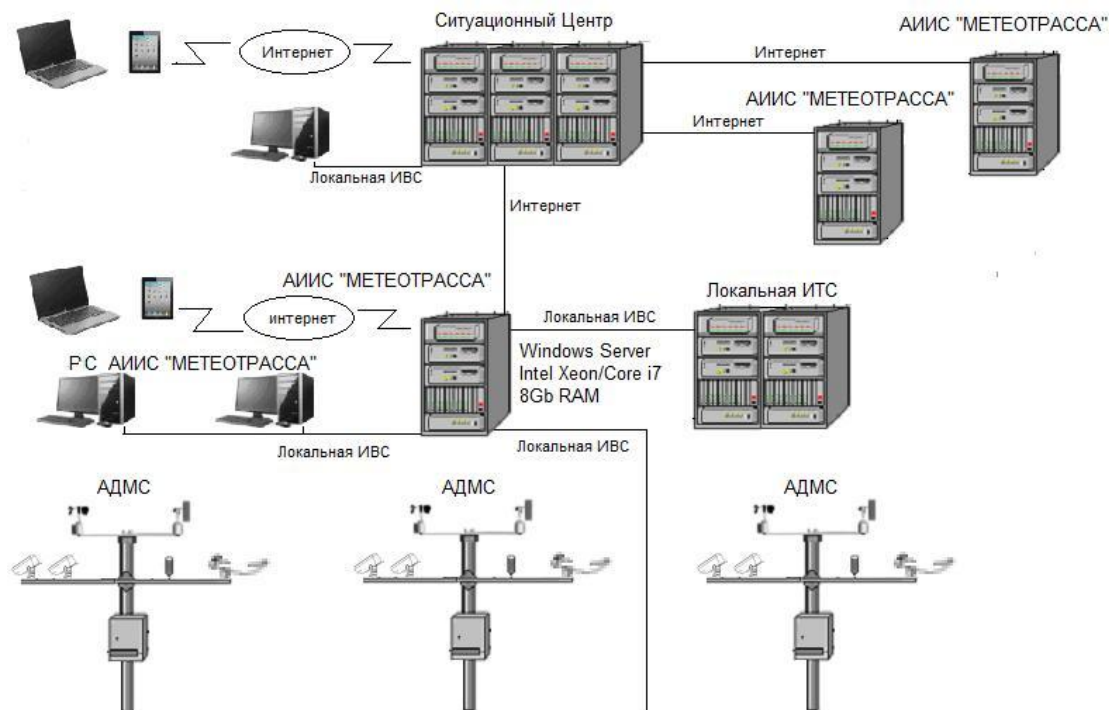
- CUBIC – разработчик CUBIC (Великобритания);
- HB – разработчик HEUSCH BOESEFELD (Австрия);
- Intelligent NETworks – разработчик DELCAN (Канада);
- ON ROAD – разработчик ON ROAD (США);
- Imetch – разработчик Imtech (Нидерланды, Финляндия);
- Cegelec – разработчик Cegelec, консорциум Vinci (Франция);
- PRIMOS CENTRAL SW – разработчик SWARCO TRAFFIC SYSTEMS (Германия);
- topXview – разработчик TELEGRA (Хорватия);
- «ИнтеллектТраффик» (Россия).



Управление транспортно-эксплуатационным состоянием магистрали

АИИС «МетеоТрасса»

Предназначена для выполнения функций подсистемы мониторинга метеорологической обстановки на автомобильных дорогах в составе ИТС различных производителей.





Управление транспортно-эксплуатационным состоянием магистрали

- ❑ АИИС реализует задачу метеообеспечения зимнего содержания автодорог. При высокой скорости движения необходима превентивная обработка дорожного покрытия, чтобы избежать образования участков зимней скользкости с низкими значениями коэффициента сцепления и, как следствие, большого количества ДТП. Для проведения превентивной обработки требуется детальный по месту и времени прогноз метеоусловий и состояния поверхности автодороги.
- ❑ АИИС выполняет расчет оптимального количества реагента. Использование этой информации позволит снизить экологический ущерб и повысить экономическую эффективность работ по зимнему содержанию дорог.



Управление транспортно-эксплуатационным состоянием магистрали

Основные функции

- **Мониторинг метеоусловий и состояния поверхности дорог,** сбор и контроль данных дорожных метеостанций, дистанционный контроль технического состояния метеостанций, ведение базы данных.
- **Формирование и передача сообщений в ИТС.** Передаются все метеоданные, необходимые для выбора сценария управления дорожным движением и информирования участников дорожного движения. Объем информации и порядок ее передачи определяются протоколом информационного взаимодействия.
- **Контроль состояния поверхности дорог.** Выполняется с целью контроля качества и своевременности выполнения работ по зимнему содержанию дорог субподрядными организациями. Для оценки состояния дорог используется объективный показатель - коэффициент сцепления. Текущие значения коэффициента сцепления поступают от стационарных дистанционных датчиков (типа DSC111 фирмы Vaisala) или от патрульных автомашин.



Управление транспортно-эксплуатационным состоянием магистрали

Основные функции

Прогноз зимней скользкости. Выполняется с целью определения необходимости проведения работ по предупреждению зимней скользкости на конкретных участках дорог. Рассчитывается автоматически каждые 10 мин на 4 часа вперед для точек установки дорожных метеостанций. После проведения термокартирования - для каждого км дороги. Доступен для просмотра на сайте АИИС.

Прогноз количества осадков. Выполняется по данным сети метеорологических радиолокаторов (при наличии) с целью оценки количества выпадающих осадков на конкретных участках дороги. Прогноз рассчитывается каждые 10 мин на 2 часа вперед и доступен для просмотра на сайте АИИС.

Прием данных от прогностических центров. Выполняется с целью получения метеопрогнозов на 1-3 суток по зоне ответственности ИТС от прогностических центров (Региональные ЦГМС, Гидрометцентр РФ или др.). Принятые прогнозы передаются в ИТС и доступны на сайте АИИС.



Управление транспортно-эксплуатационным состоянием магистрали

Основные функции

Подготовка рекомендаций по количеству внесения реагента. Выполняется по данным о фактических и прогнозируемых метеоусловиях для конкретного типа реагента с целью:

- Обеспечения безопасности участников дорожного движения путем предотвращения образования зимней скользкости за счет проведения превентивных работ;

- Снижения затрат на зимнее содержание дорог путем снижения количества вносимого реагента;

- Уменьшение вредного воздействия на окружающую среду.

Рекомендации по внесению реагента обновляются каждые 10 мин и доступны для просмотра на сайте АИИС.

Расчет статистических характеристик. Выполняется на основе базы данных метеонаблюдений с целью получения статистических характеристик (число переходов температуры через 0, сумма твердых осадков и т.п.) для оптимального планирования работ по зимнему содержанию и подготовки отчетов.



Управление транспортно-эксплуатационным состоянием магистрали



***АДМС RWS 200
(производство Vaisala)***



***АДМС «Вуокса»
(производство ЗАО
«Институт Радарной
Метеорологии»)***

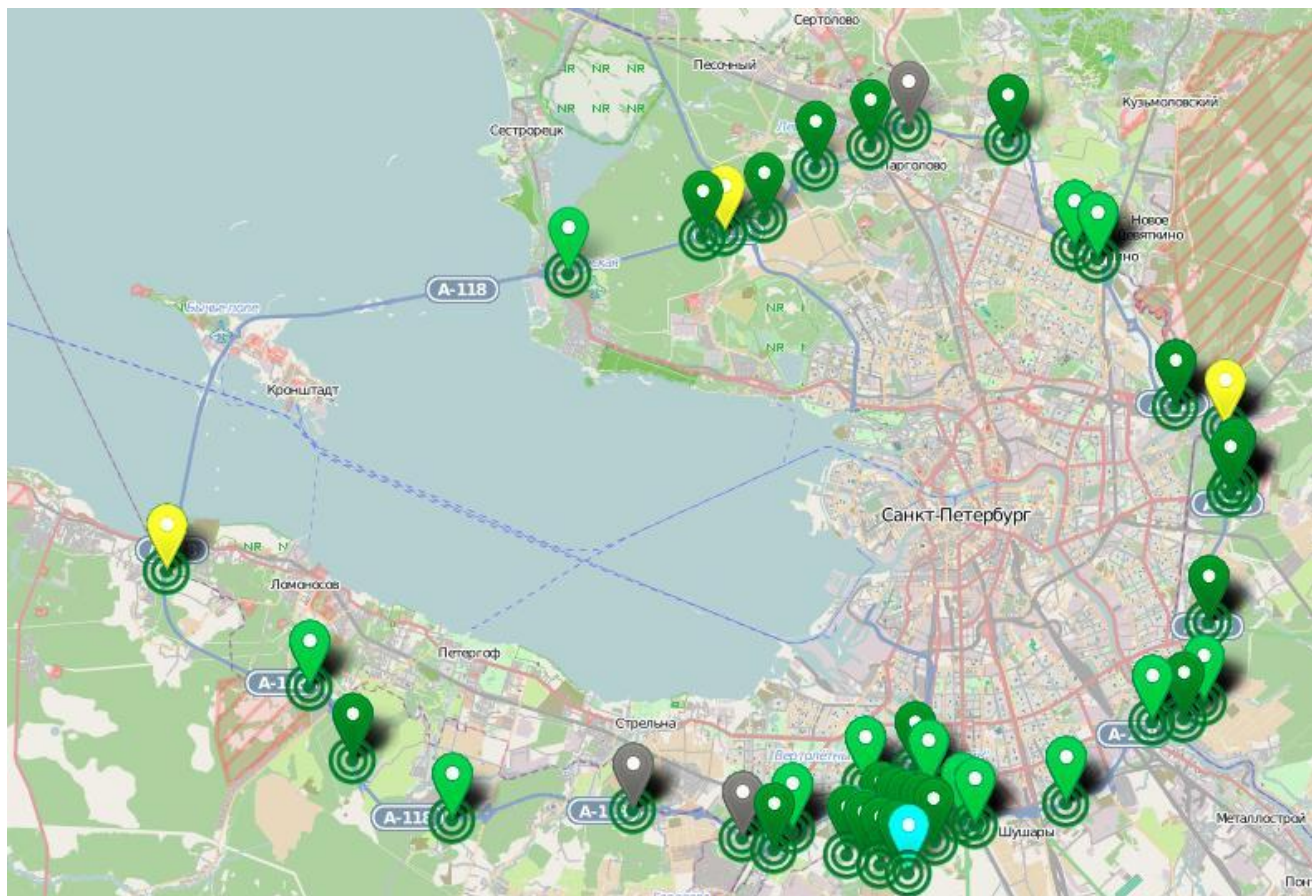


Управление транспортно-эксплуатационным состоянием магистрали

Примеры информирования участников дорожного движения о метеорологических условиях

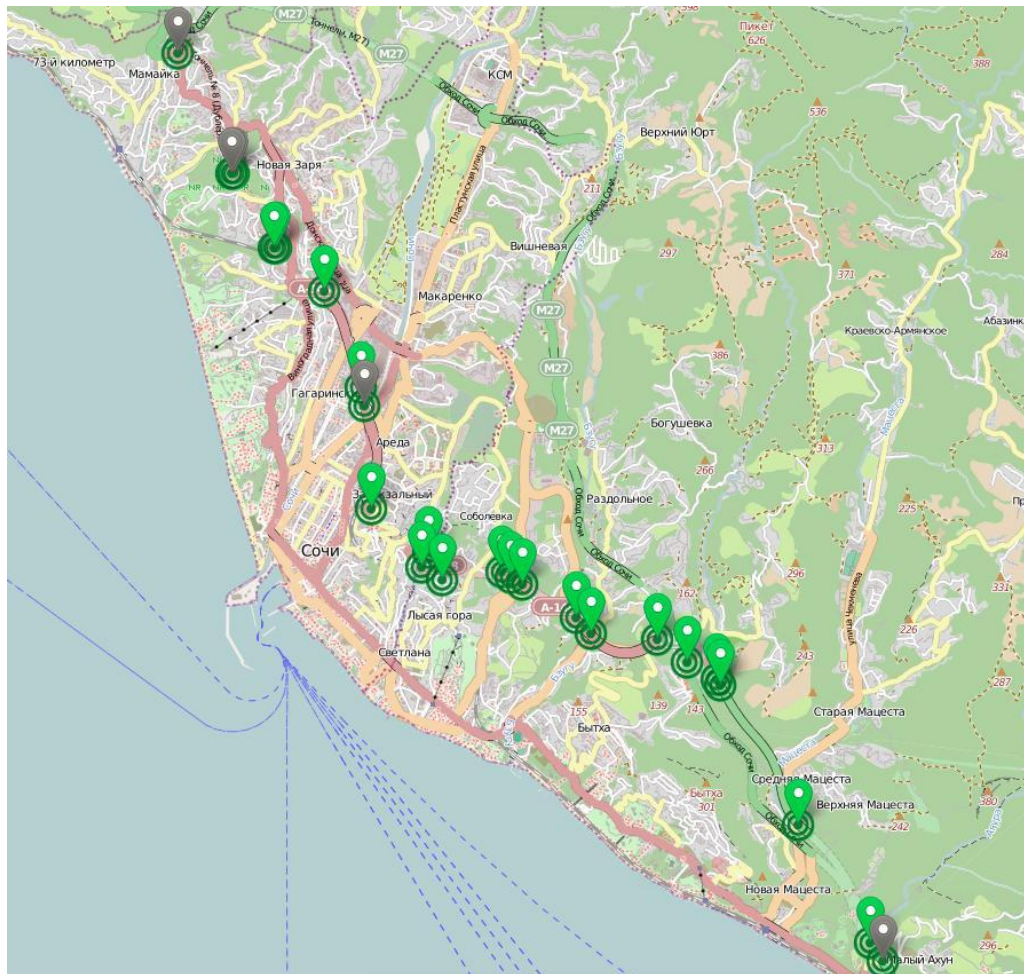


Примеры установок. ИТС КАД



Тип ИТС: «ИнтеллектТраффик»,
Число подключенных АДМС: 32.
Год установки АИИС: 2012

ИТС «Дублер Курортного проспекта»



Тип ИТС: «ИнтеллектТраффик»,
Число подключенных АДМС: 24.
Год установки АИИС: 2014



АДМС «Вуокса»

Автоматическая дорожная метеорологическая станция (АДМС) «Вуокса» предназначена для проведения измерений метеорологических параметров и параметров состояния поверхности автомобильных дорог. Кроме использования на автомобильных дорогах АДМС «Вуокса» также может применяться для контроля состояния дорожного полотна на мостах и в туннелях и для контроля состояния взлетно-посадочных полос в аэропортах.

АДМС «Вуокса» выполняет измерения температуры поверхности и коэффициента сцепления, анализирует состояние поверхности для определения количества и концентрации противобледенительного реагента, наличие льда, а также оценивает количество снега, воды или влаги на поверхности дорожного полотна и расчет температуры замерзания.

Комплект метеорологических датчиков станции позволяет получать информацию о температуре и влажности воздуха, скорости и направлении ветра, видимости, количестве и фазе осадков - жидкие, смешанные или твердые.





АДМС «Вуокса». Комплект датчиков

1. Датчик направления и скорости ветра (ультразвуковой)
2. Датчик направления и скорости ветра (механический)
3. Измеритель температуры и относительной влажности воздуха
4. Детектор дождя или Датчик видимости и фактической погоды (осадков и явлений погоды)
5. Датчик состояния дорожного полотна (контактный)
6. Дистанционный датчик состояния дорожного полотна
7. Дистанционный датчик температуры дорожного покрытия
8. Датчик температуры почвы (на глубине 6 и 30 см)
9. Датчик атмосферного давления
10. Датчик осадков



Автоматическая система противогололедной обстановки

Назначение подсистемы

Подсистема предназначена для обеспечения безопасности дорожного движения на участках автомобильных дорог путём автоматической обработки дорожного полотна необходимым количеством жидкого противогололедного реагента.

Функции подсистемы:

обеспечение раннего оповещения об образовании гололеда на особо опасных участках (мостах, эстакадах, в тоннелях, на подъемах и спусках, на подъездах к ПВП, полосах разгона и торможения и т. д.) на основании данных краткосрочного прогноза метеобстановки и состояния дорожного покрытия в районе позиционирования системы;

обработка дорожного покрытия реагентом в автоматическом режиме для обеспечения бесперебойного и безопасного дорожного движения;

создание и ведение базы данных.



Автоматическая система противогололедной обстановки

Основной целью создания подсистемы являются: обеспечение безопасных условий движения на автомагистрали путём предотвращения образования гололеда, улучшение экологической ситуации на дорогах, сохранение жизни и здоровья участников дорожного движения, целостности и сохранности транспортных средств, а также дороги.

Для оптимального решения поставленной задачи обработку проводят посредством нанесения реагента перед возникновением гололедной обстановки или перед выпадением осадков, приводящих к гололеду.

Реагент наносят путем разбрызгивания его форсунками блока дорожных головок, расположенных по краю проезжей части. Каждый блок обслуживает участок дороги длиной 10-12 м и шириной в 2-3 полосы. Реагент наносят равномерно с заданной плотностью распределения на всю обслуживаемую площадь дорожного полотна.

Критерием срабатывания систем автоматической противогололедной установки является приближение температуры поверхности дорожного покрытия к точке замерзания субстанции, находящейся непосредственно на дороге.



Выявление инцидентов

Функции подсистемы:

- обзор участков автомагистрали с помощью стационарных комплексов выявления инцидентов;
- автоматическое выявление инцидентов (определение критичных событий, таких как: проезд по встречной (wrong travel), затор (traffic jam), внезапная остановка транспортного средства (stopped vehicle), выпавший груз (lost cargo), дорожно-транспортное происшествие (accident), движение задним ходом (back movement), внезапное появление пешехода (pedestrian detection), задымление в тоннеле (smoke detection), пожар (fire alarm) и других;
- анализ в реальном времени параметров транспортного потока и транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги;
- обработка и анализ данных, поступающих от смежных и внешних систем, от участников дорожного движения, экстренных служб, служб содержания автомобильных дорог и служб аварийных комиссаров;
- выявление и классификация инцидентов;
- оповещение о прогнозируемых и произошедших инцидентах;
- фиксация времени начала и окончания инцидента;
- автоматическое распознавание инцидентов;
- автоматическое формирование и передача данных в смежные и внешние информационные системы;
- создание и ведение базы данных.



Выявление инцидентов

Основными целями создания подсистемы являются:

- повышение уровня безопасности и качества управления обстановкой на автомобильных дорогах в повседневной жизни и во время чрезвычайных ситуаций;
- обеспечение информированности пользователей ИТС, прежде всего эксплуатирующих служб и водителей, об условиях движения в части наличия инцидентов на автомобильных дорогах;
- минимизация общих потерь, возникающих при движении транспортных потоков по автомобильным дорогам.

Система оповещения о дорожных происшествиях (Traffic impediment Warning Systems – TIWS) – система, которая автоматически с помощью специальных сенсоров обнаруживает заторы на дороге, извещает о произошедшем инциденте службы управления движением и экстренного реагирования, а также водителей, находящихся на подъезде к месту инцидента, до момента, когда они смогут увидеть место происшествия (ГОСТ Р 55691-2013/ISO/TS 15624:2001).

Данная подсистема должна быть реализована на основе анализа в реальном времени параметров транспортного потока, а также обработки и анализа данных, поступающих из различных источников. Непосредственно обработка данных должна осуществляться программным обеспечением центров управлений.



Управление движением на магистрали

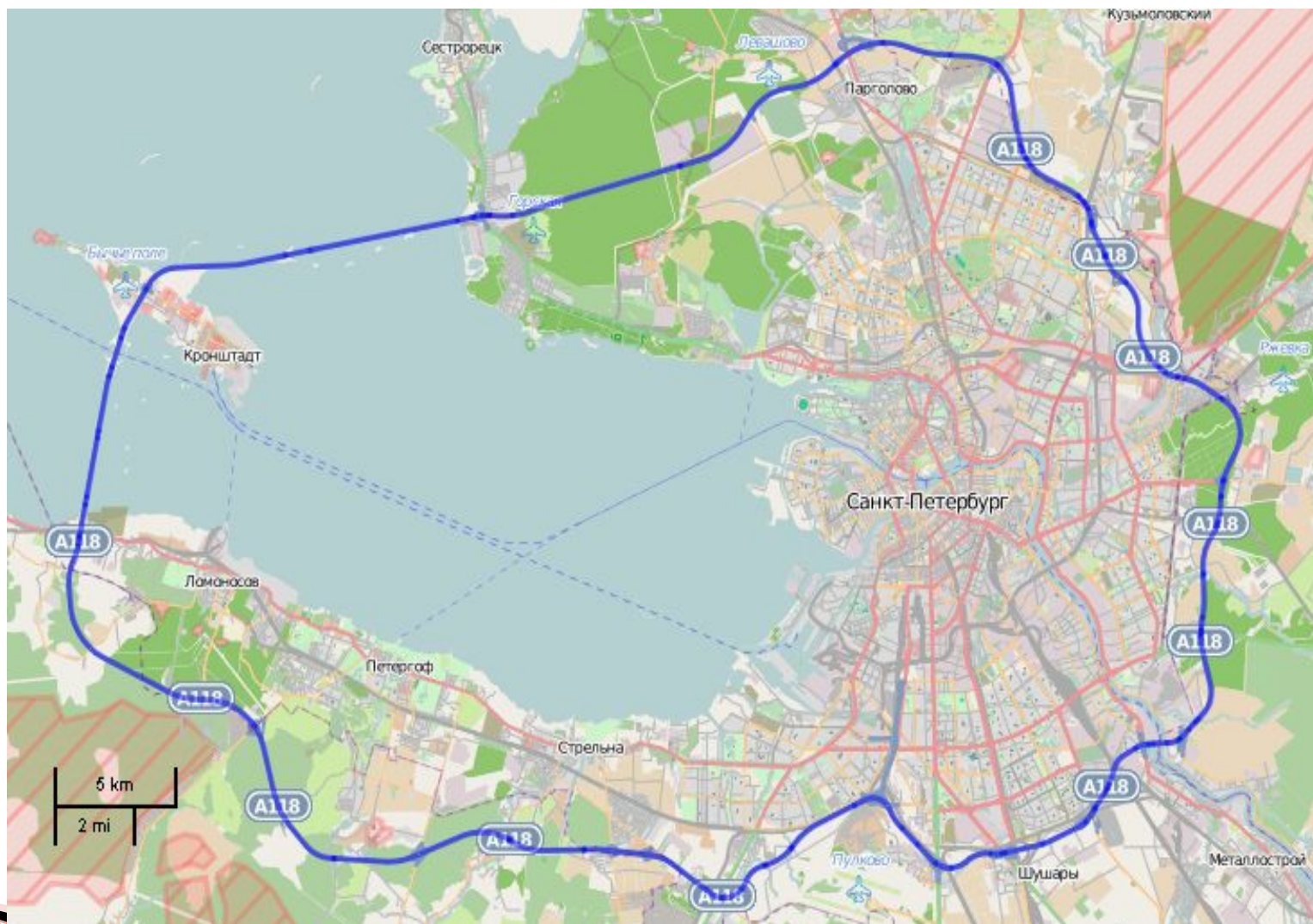


Схема КАД



Управление движением на магистрали

Периферийное оборудование АСУДД КАД

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Телекоммуникационный шкаф с дорожным контроллером	91
2	Детекторы дорожного движения в т.ч. тройной технологии двойной технологии	417 265 152
3	Знаки переменной информации в т.ч. выводящие знаки и сигналы Т4 выводящие сигналы Т4	457 412 45
4	Табло переменной информации	38
5	Камера видеонаблюдения (фиксированная и купольная)	63
6	Автоматическая дорожная метеорологическая станция	25
7	Подсистема оценочного весового контроля	в 2-х сечениях
8	Комплекс контроля скоростного режима	76 (19 рубежей)



Управление движением на магистрали



Здание Центрального пункта управления КАД



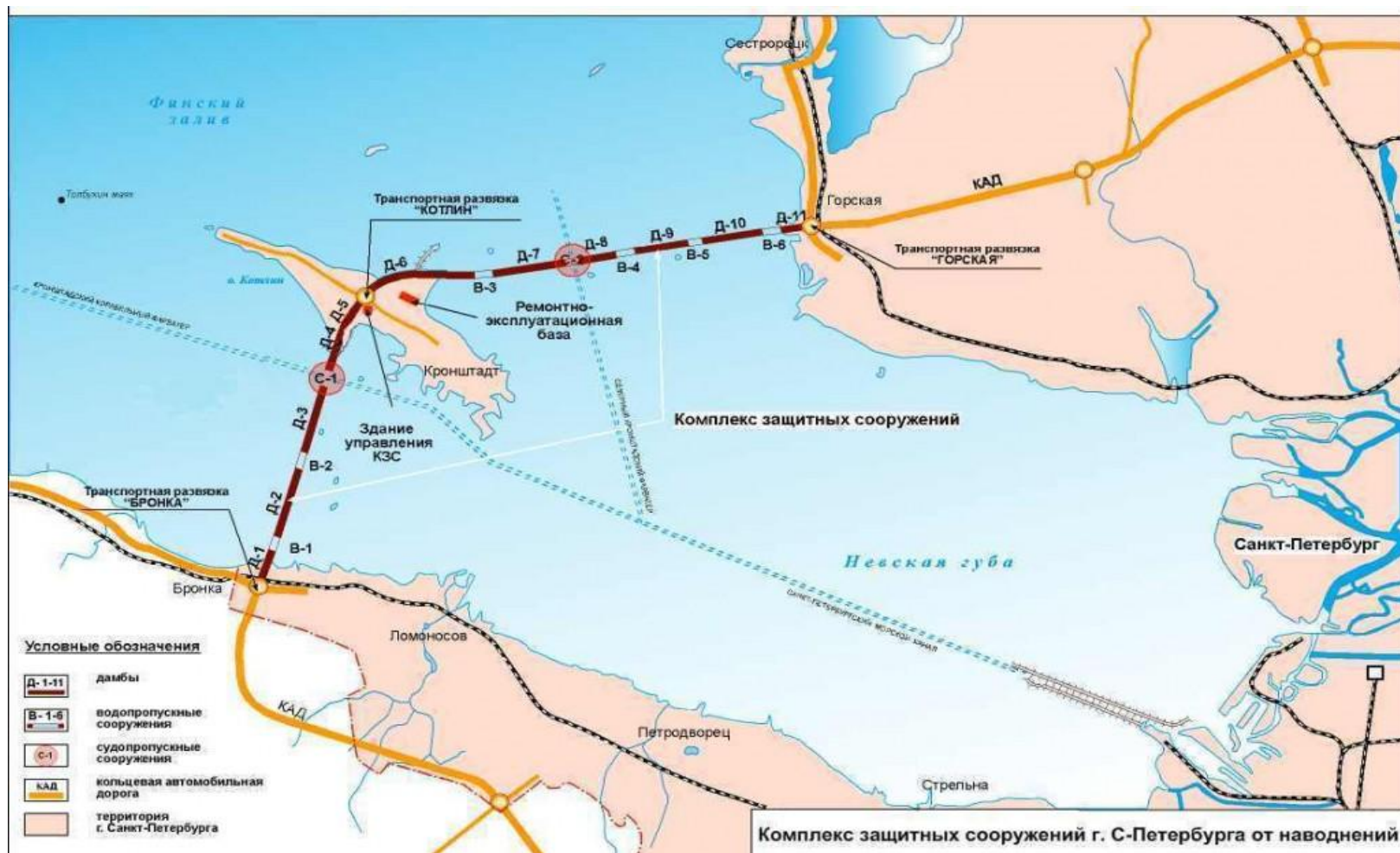
Управление движением на магистрали



Диспетчерский зал Центрального пункта управления КАД



Управление движением на магистрали



Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений



Управление движением на магистрали

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Телекоммуникационный шкаф с дорожным контроллером	16
2	Табло переменной информации	8
3	Знак переменной информации	62
4	Светофор Т.1.2	22
5	Светофор Т.3	6
6	Светофор Т.4	96
7	Светофор Т.4.ж	150
8	Камера видеонаблюдения (фиксированная и купольная)	112
9	Детектор параметров транспортного потока (индуктивная петля и ASIM)	144
10	Автоматическая дорожная метеорологическая станция	2
11	Комплекс определения негабаритных средств	2
12	Комплекс контроля скоростного режима	2
13	Шлагбаум	14

Периферийное оборудование АСУДД тоннеля



Управление движением на магистрали



Операционный зал Центрального диспетчерского пункта тоннеля



Управление движением на магистрали



Схема ЗСД



Управление движением на магистрали



Пункты взимания платы в районе ул. Благодатная (Юг) и Центр управления дорожным движением ЗСД



Управление движением на магистрали

Периферийное оборудование АСУДД ЗСД (южный участок)

№ п/п	Наименование оборудования	Тип оборудования	Кол-во
1	Дорожный контроллер		16
2	Контроллер ABY Telegra		2
3	Средства отображения дорожной информации	A	6
		AC	31
		BC	17
		TLCS	46
		Электромеханический, призмный	16
		Полноматричное одноцветное 7 м	4
		Двухстрочное одноцветное 3 м	9
4	Видеокамера	жестко закрепленная	39
		на поворотном основании	21
		система омывания стекла с бачком	60
5		Блок питания	60
6	Преобразователь интерфейсов	RS485-LX Moxa TCF-142-S-SC-T	60
7	MPEG4 видеосервер	SED-2120T	60
8	Детектор	двойной технологии	15
		тройной технологии с классификацией на 5+1 класс	64
9	Аварийно-вызывное устройство		2
10	Знак "SOS"		2
11	Автоматическая дорожная метеостанция (АДМС)	интерфейсная плата для двух дорожных датчиков и дополнительных датчиков	4
		датчик температуры и относительной влажности (4 шт.)	4
		датчик текущей погоды	4
		датчик состояния дорожного покрытия	2
		датчик температуры грунта	2
		модуль измерения атмосферного давления	4
		набор для измерения направления и скорости ветра	4
		алюминиевая мачта 3м, с держателем датчика ветра	4
		радиационный экран для датчика температуры	4



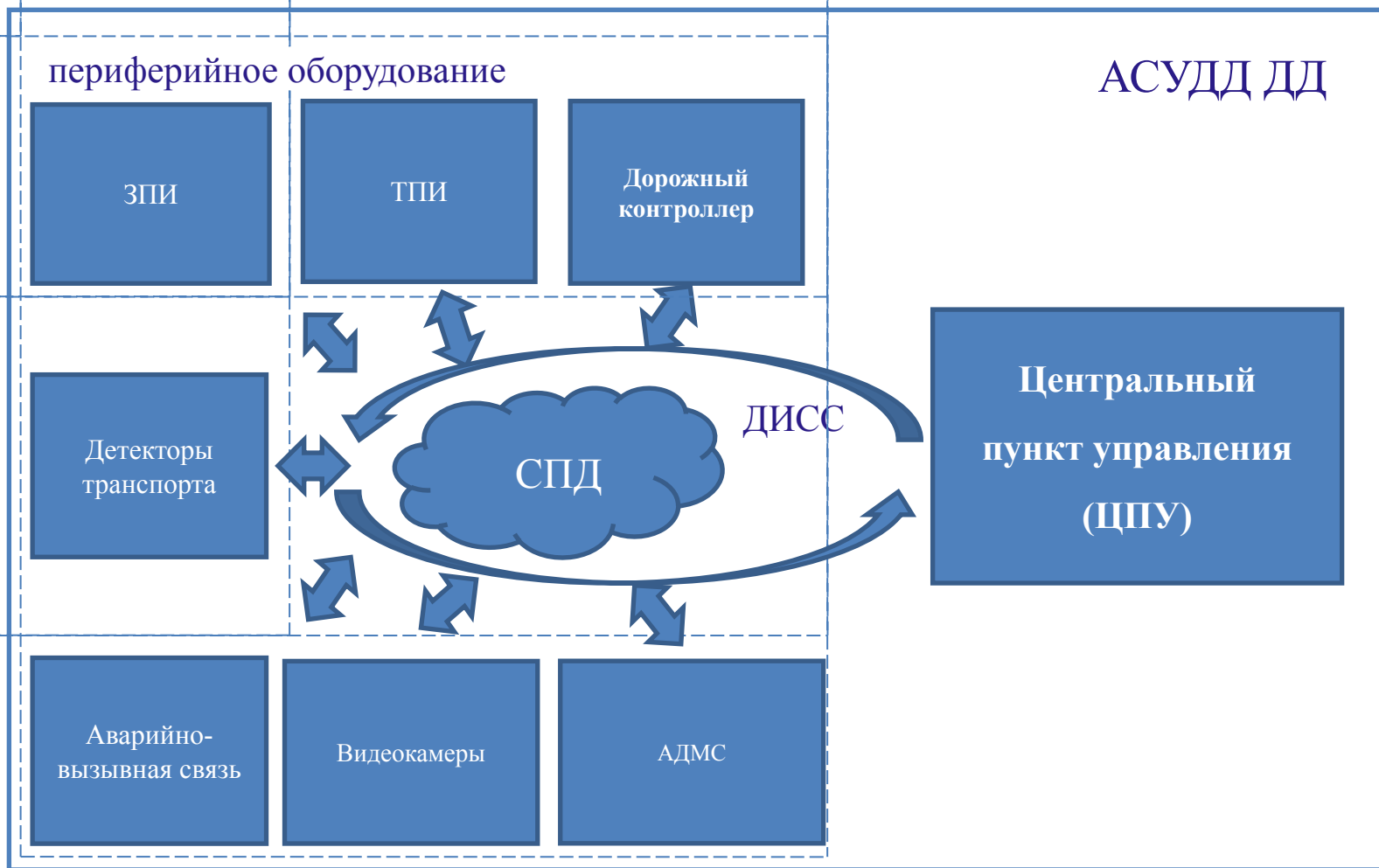
Управление движением на магистрали



Диспетчерский центр ЛТЦ в Сочи



Управление движением на магистрали



ДИСС – дорожная интегрированная система связи;

СПД – сеть передачи данных.

Структурная схема АСУДД Дублера Курортного проспекта



Управление движением на магистрали

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во
1	Табло переменной информации	20
2	Знак переменной информации	89
3	Призматические знаки переменной информации	7
4	Реверсивный светофор	327
5	Транспортные светофоры АСУДД	5
6	Транспортные светофоры АСУТП	39
7	Видеокамера	362
8	Детектор транспорта	156
9	АДМС	15
10	Шлагбаум	63
11	Система видеофиксации номеров	10
12	Система фиксации нарушений ПДД (проезд на красный свет)	5
13	Система фиксации нарушений ПДД (нарушение скоростного режима)	30
14	Аварийно-вызывная колонка	220
15	Колонка громкоговорящего оповещения	725
16	Замерная станция АСУТП	54

Периферийное оборудование Дублёра Курортного проспекта



Управление движением на магистрали



Внешний вид видеостены центра управления АСУДД Дублера Курортного проспекта. Программное обеспечение «Интеллекттрафик»



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Зав. кафедрой транспортных систем СПБГАСУ
Александр Иванович Солодовик
тел. 8-321-746-16-71, e-mail: asolodovik@mail.ru