МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Организация перевозок и дорожного движения»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«АРХИТЕКТУРА И СТАНДАРТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»

Ростов-на-Дону

ДГТУ

2023

УДК 656

Составители: А.А. Феофилова

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Архитектура и стандарты проектирования интеллектуальных транспортных систем»: метод. указания. – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т, 2023. – 22 с.

Представлены практические работы по конструированию структуры и элементов подсистем интеллектуальных транспортных систем, содержат актуальный банк подсистем ИТС, применяемых на сети автомобильных дорог. Предназначены для магистров всех форм обучения направления подготовки 23.04.01«Технология транспортных процессов.

УДК 656

Печатается по решению редакционно-издательского совета

Донского государственного технического университета

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Организация перевозок и дорожного движения»

д-р техн. наук, профессор В.В. Зырянов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* печать \_\_\_.\_\_\_.2023 г.

Формат 60×84/16. Объем \_\_\_ усл. п. л.

Тираж \_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный

технический университет, 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Введение 4](#_Toc513714364)

[Практическая работа № 1 Тема: «Комплексные подсистемы ИТС. Подсистема КУТП» 6](#_Toc513714365)

[Практическая работа № 2 Тема: «Комплексные подсистемы ИТС. Подсистема ДУТП» 7](#_Toc513714366)

[Практическая работа № 3 Тема: «Комплексные подсистемы ИТС. Подсистема АСУДД. Подсистема управления состоянием дорог» 7](#_Toc513714367)

[Практическая работа № 4 Тема: «Комплексные подсистемы ИТС. Подсистема контроля соблюдения ПДД и контроля транспорта. Подсистема пользовательских сервисов» 8](#_Toc513714368)

[Практическая работа № 5 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема метеомониторинга» 9](#_Toc513714369)

[Практическая работа № 7 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема мониторинга состояния дороги и дорожной инфраструктуры. Подсистема обеспечения противогололедной обстановки» 10](#_Toc513714370)

[Практическая работа № 8 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема диспетчерского управления транспортом служб содержания дорог» 11](#_Toc513714371)

[Практическая работа № 9 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема автоматизированного сбора платы за проезд» 12](#_Toc513714372)

[Практическая работа № 10 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема видеонаблюдения, детектирования ДТП и ЧС» 13](#_Toc513714373)

[Практическая работа № 11 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема мониторинга параметров транспортного потока» 14](#_Toc513714374)

[Практическая работа № 12 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема весогабаритного контроля транспортных средств» 14](#_Toc513714375)

[Практическая работа № 13 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема информирования УДД с помощью ДИТ и ЗПИ» 15](#_Toc513714376)

[Практическая работа № 14 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема информирования пользователей подсистемы ИТС с помощью бортовых устройств ТС и персональных устройств» 16](#_Toc513714377)

[Практическая работа № 15 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема светофорного управления» 17](#_Toc513714378)

[Практическая работа № 16 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема управления выездом и въездом на парковки» 17](#_Toc513714379)

[Практическая работа № 17 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема управления выездом на автомагистраль» 18](#_Toc513714380)

[Практическая работа № 18 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема регистрации нарушений ПДД» 19](#_Toc513714381)

[Практическая работа № 19 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема детектирования опасных грузов» 19](#_Toc513714382)

[Практическая работа № 20 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема пополосного управления» 20](#_Toc513714383)

[Практическая работа № 21 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема мониторинга экологических параметров» 21](#_Toc513714384)

[Практическая работа № 22 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема обеспечения приоритета движения ТС» 22](#_Toc513714385)

[Литература 23](#_Toc513714386)

Введение

Подсистемы ИТС следует разделять на следующие типы:

комплексные подсистемы;

инструментальные подсистемы.

Комплексная подсистема должна обеспечивать решение общих задач, выполнение которых позволяет достичь комплексной цели в рамках стратегии управления и принятия решений в сфере оказания транспортных услуг (Рисунок 1).

Комплексная подсистема формируется путем объединения инструментальных подсистем с целью оптимизации индикаторов эффективности данных систем.

В штатных ситуациях аппаратно-программное обеспечение комплексной подсистемы должно работать в автоматическом или автоматизированном режимах. В нештатных ситуациях аппаратно-программное обеспечение комплексной подсистемы должно функционировать как система помощи в принятии решения персоналом системы.

Исполнительными элементами комплексной подсистемы являются инструментальные подсистемы, обеспечивающие реализацию основных функций комплексных подсистем (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Структура подсистем ИТС, выполненная на базе одной комплексной подсистемы

Локальный проект ИТС может состоять из одной или нескольких комплексных подсистем. Во втором случае, в качестве координатора всех подсистем локального проекта ИТС, должна использоваться интеграционная платформа.

На физическом уровне комплексная подсистема состоит из следующих компонентов:

ряд инструментальных подсистем, как исполнительных элементов;

ЦОД, выполняющий задачи по принятию решений, включающий в себя персонал и оборудование для хранения, обработки и передачи данных.

Инструментальнаяподсистема ИТС обеспечивает решение следующих задач:

сбор, передача, обработка и хранение данных о параметрах объекта мониторинга и (или) управления;

осуществление управляющего воздействия на транспортный поток, на участников дорожного движения и объекты дорожной и транспортной инфраструктуры.

Инструментальные подсистемы могут формироваться путем объединения нескольких инструментальных подсистем, приведенных в банке подсистем, на уровне элементов подсистем ИТС.

Исполнительными элементами инструментальной подсистемы являются элементы подсистем ИТС, обеспечивающие выполнение основных задач инструментальных подсистем.

Элементы подсистем ИТС можно классифицировать следующим образом:

элементы, относящиеся к ТС;

элементы, относящиеся к дорожной инфраструктуре;

элементы, относящиеся к среде поддержания их коммуникативного взаимодействия;

элементы, относящиеся к центру обработки данных.

Актуальная структура подсистем и элементов ИТС должна формироваться на основании анализа отечественного и зарубежного опыта в сфере стандартизации, а также на основании научно-технической литературы, относящейся к сфере ИТС.

В настоящих методических рекомендациях применены следующие обозначения и сокращения:

АСУДД: Автоматизированная система управления дорожным движением.

ДИТ: Динамическое информационное табло.

ДТП: Дорожно-транспортное происшествие.

ДУТП: Директивное управление транспортными потоками.

ЗПИ: Знак переменной информации.

ИТС: Интеллектуальная транспортная система.

КМК: Качественная матрица корреспонденции.

КУТП: Косвенное управление транспортными потоками.

ЛП: локальный проект;

ЛП ИТС: Локальный проект интеллектуальной транспортной системы.

МК: матрица корреспонденции;

МОП: матрица объектов притяжения;

ОДД: Организация дорожного движения.

ОП: Объект притяжения.

ПДД: Правила дорожного движения.

ТП: транспортный поток;

ТЗ: Техническое задание.

ТС: Транспортное средство.

ТЭО: технико-экономическое обоснование;

УДД: Участник дорожного движения.

УДС: Улично-дорожная сеть.

ФЗ: Федеральный закон.

ЦОД: Центр обработки данных

ЧС: Чрезвычайная ситуация.

# Практическая работа № 1 Тема: «Комплексные подсистемы ИТС. Подсистема КУТП»

Комплексные цели: оптимизация транспортного процесса за счет косвенного управления транспортным потоком в штатном и нештатном режимах, а также обеспечение безопасности дорожного движения.

Основные функции системы:

* мониторинг состояния объектов притяжения транспортного потока;
* построение КМК;
* моно- и мульти- объектное маршрутное ориентирование;
* информационный сервис;
* мониторинг и контроль индикаторов эффективности, характеризующих достижение комплексных целей;
* принятие решения по управлению в рамках своей комплексной цели.

Реализация функций комплексной подсистемы инструментальными подсистемами:

* функция мониторинга состояния объектов притяжения транспортного потока реализуется следующими инструментальными подсистемами:
  1. подсистема мониторинга параметров транспортного потока;
  2. подсистема управления выездом и въездом на парковки;
  3. подсистема управления въездом на автомагистрали;
* функция построения КМК реализуется следующими инструментальными подсистемами:
  1. подсистема мониторинга параметров транспортного потока;
  2. подсистема управления выездом и въездом на парковки;
  3. подсистема управления въездом на автомагистрали;
* функция моно- и мульти- объектного маршрутного ориентирования реализуется следующими инструментальными подсистемами:
  1. подсистема информирования с помощью ДИТ;
  2. подсистема информирования с помощью бортовых устройств ТС и персональных устройств;
  3. подсистема управления выездом и въездом на парковки.
* функция информационного сервиса реализуется следующими инструментальными подсистемами:
  1. подсистема информирования с помощью ДИТ;
  2. подсистема информирования с помощью бортовых устройств ТС и персональных устройств.

# Практическая работа № 2 Тема: «Комплексные подсистемы ИТС. Подсистема ДУТП»

Комплексные цели: оптимизация транспортного процесса за счет директивного управления транспортным потоком в штатном и нештатном режимах, а также обеспечение безопасности дорожного движения.

Основные функции системы:

* построение планов координации светофорного регулирования;
* светофорное регулирование транспортного потока;
* управление транспортным потоком посредством знаков переменной информации;
* мониторинг и контроль индикаторов эффективности, характеризующих достижение комплексных целей;
* принятие решения по управлению в рамках своей комплексной цели.

Реализация функций комплексной подсистемы инструментальными подсистемами:

* функция построения планов координации светофорного регулирования реализуется следующими инструментальными подсистемами:
  1. подсистема мониторинга параметров транспортного потока;
  2. подсистема управления выездом и въездом на парковки;
  3. подсистема управления въездом на автомагистрали;
* функция светофорного регулирования транспортного потока реализуется следующими инструментальными подсистемами:
  1. подсистема мониторинга параметров транспортного потока;
  2. подсистема светофорного управления;
  3. подсистема пополосного управления;
  4. подсистема управления выездом и въездом на парковки;
  5. подсистема управления въездом на автомагистрали;
  6. подсистема обеспечения приоритета движения ТС;
* функция управления транспортным потоком посредством знаков переменной информации реализуется следующими инструментальными подсистемами:
  1. подсистема информирования УДД с помощью ДИТ и ЗПИ;
  2. подсистема пополосного управления;
  3. подсистема управления выездом и въездом на парковки;

# Практическая работа № 3 Тема: «Комплексные подсистемы ИТС. Подсистема АСУДД. Подсистема управления состоянием дорог»

АСУДД представляет собой или подсистему КУТП, или подсистему ДУТП, или их различное сочетание.

Комплексные цели: см. пункты «Подсистема КУТП» и «Подсистема ДУТП».

Основные функции системы: см. пункты «Подсистема КУТП» и «Подсистема ДУТП».

Реализация функций комплексной подсистемы инструментальными подсистемами: см. пункты «Подсистема КУТП» и «Подсистема ДУТП».

Подсистема управления состоянием дорог .Комплексные цели: обеспечение безопасности дорожного движения и номинальной пропускной способности, поддержание заданного уровня содержания дорожного полотна и элементов дорожной инфраструктуры за счет мониторинга их текущего состояния и оперативного реагирования служб содержания дорог.

Основные функции системы:

* обеспечение оперативного реагирования служб содержания дорог на ухудшение эксплуатационных параметров дорожного полотна;
* обеспечение автоматизированного сбора платы за проезд на платных участках УДС;
* мониторинг и контроль индикаторов эффективности, характеризующих достижение комплексных целей;
* принятие решения по управлению в рамках своей комплексной цели.

Реализация функций комплексной подсистемы инструментальными подсистемами:

* функция обеспечения оперативного реагирования служб содержания дорог на ухудшение эксплуатационных параметров дорожного полотна реализуется следующими инструментальными подсистемами:
  1. подсистема мониторинга состояния дороги и дорожной инфраструктуры;
  2. подсистема видеонаблюдения, детектирования ДТП и ЧС;
  3. подсистема диспетчерского управления транспортом служб содержания дорог и коммунальных служб;
  4. подсистема метеомониторинга;
  5. подсистема обеспечения противогололедной обстановки;
* функция обеспечения автоматизированного сбора платы за проезд на платных участках УДС реализуется инструментальной подсистемой автоматизированного сбора платы за проезд.

# Практическая работа № 4 Тема: «Комплексные подсистемы ИТС. Подсистема контроля соблюдения ПДД и контроля транспорта. Подсистема пользовательских сервисов»

Подсистема контроля соблюдения ПДД и контроля транспорта . Комплексные цели: обеспечение безопасности дорожного движения, в том числе в местах повышенной опасности, за счет принуждения УДД к соблюдению ПДД; формирование заданного поведения УДД и культуры вождения.

Основные функции системы:

* сбор данных, являющихся доказательной базой фактов нарушений ПДД;
* передача данных правоохранительным органам и подсистемам ИТС;
* мониторинг и контроль индикаторов эффективности, характеризующих достижение комплексных целей;
* принятие решения по управлению в рамках своей комплексной цели.

Реализация функций комплексной подсистемы инструментальными подсистемами:

* функция сбора данных, являющихся доказательной базой фактов нарушений ПДД, реализуется следующими инструментальными подсистемами:
  1. подсистема регистрации нарушений ПДД;
  2. подсистема детектирования опасных грузов и ЧС, связанных с перевозкой опасных грузов;
  3. подсистема весо-габаритного контроля и контроля доступа ТС на участки УДС;
  4. подсистема видеонаблюдения, детектирования ДТП и ЧС.
* функции передачи данных правоохранительным органам и подсистемам ИТС и функции хранения данных обеспечиваются ЦОД комплексной подсистемы контроля соблюдения ПДД и контроля транспорта и следующими инструментальными подсистемами ИТС:
  1. подсистема регистрации нарушений ПДД;
  2. подсистема детектирования опасных грузов и ЧС, связанных с перевозкой опасных грузов;
  3. подсистема весогабаритного контроля и контроля доступа ТС на участки УДС.

Подсистема пользовательских сервисов . Назначение системы: предоставление различных сервисных услуг пользователям транспортной системы.

Основные функции системы:

* предоставление сервисных услуг пользователям транспортной системы на бесплатной основе;
* предоставление сервисных услуг пользователям транспортной системы на платной основе;
* мониторинг и контроль индикаторов эффективности, характеризующих достижение комплексных целей;
* принятие решения по управлению в рамках своей комплексной цели.

# Практическая работа № 5 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема метеомониторинга»

Подсистема метеомониторинга

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Погодные условия и состояние окружающей среды;
* сервисная группа - Мониторинг погодных условий.

Назначение подсистемы ИТС: мониторинг данных, характеризующих метеоусловия в месте установки.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор данных, характеризующих погодные условия в месте установки подсистемы ИТС;
* сбор данных о состоянии дорожного покрытия, связанного с погодными условиями;
* обработка полученных данных;
* хранение данных;
* передача данных другим подсистемам ИТС.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема КУТП;
* подсистема ДУТП;
* АСУДД;
* подсистема управления состоянием дороги.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие (обеспечение безопасности дорожного движения);
* косвенное (вспомогательное) воздействие (повышение комфорта пользователей).

# Практическая работа № 7 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема мониторинга состояния дороги и дорожной инфраструктуры. Подсистема обеспечения противогололедной обстановки»

Подсистема мониторинга состояния дороги и дорожной инфраструктуры

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Управление обслуживанием транспортной инфраструктуры.

Назначение подсистемы ИТС: мониторинг состояния дорожного полотна и элементов дорожной инфраструктуры, и передача отчетных данных службам содержания дорог.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор данных о дефектах и повреждениях дорожного полотна;
* сбор данных о дефектах и повреждениях элементов дорожной инфраструктуры;
* обработка полученных данных;
* передача данных подсистемам ИТС и службам содержания дорог.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС: данная инструментальная подсистема включена в состав комплексной подсистемы ИТС управления состоянием дороги.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие (обеспечение безопасности дорожного движения);
* косвенное (вспомогательное) воздействие (повышение комфорта пользователей).

Подсистема обеспечения противогололедной обстановки

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Управление обслуживанием транспортной инфраструктуры.

Назначение подсистемы ИТС: своевременная обработка дорожного полотна специальным реагентом с целью уменьшения вероятности образования гололеда, передача информации коммунальным службам и подсистемам ИТС.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* мониторинг погодных условий в месте установки;
* обработка дорожного полотна специальным реагентом;
* передача данных подсистемам ИТС и коммунальным службам.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС: данная инструментальная подсистема включена в состав комплексной подсистемы ИТС управления состоянием дороги.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие (обеспечение безопасности дорожного движения);
* косвенное (вспомогательное) воздействие (повышение комфорта пользователей).

# Практическая работа № 8 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема диспетчерского управления транспортом служб содержания дорог»

Подсистема диспетчерского управления транспортом служб содержания дорог

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Управление обслуживанием транспортной инфраструктуры.

Назначение подсистемы ИТС: контроль и оперативное управление транспортом служб содержания дорог в зависимости от дорожной и погодной обстановки.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор данных, характеризующих дорожную обстановку;
* сбор данных, характеризующих погодно-метеорологические условия;
* диспетчерское управление службами содержания дорог;
* контроль выполнения транспортной работы;
* подготовка отчетных данных;
* хранение данных.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС: данная инструментальная подсистема включена в состав комплексной подсистемы ИТС управления состоянием дорог.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие:
  1. обеспечение безопасности дорожного движения;
  2. повышение комфорта пользователей;
* косвенное (вспомогательное) воздействие.

# Практическая работа № 9 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема автоматизированного сбора платы за проезд»

Подсистема автоматизированного сбора платы за проезд

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Электронные платежи на транспорте;
* сервисная группа - Электронные транзакции (денежные переводы) на транспорте.

Назначение подсистемы ИТС: автоматизированный сбор платы за проезд по платным участкам дороги без остановки ТС.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* идентификация ТС;
* определения типа ТС;
* бесконтактная оплата проезда по платному участку дороги в автоматическом режиме;
* формирование отчетных данных;
* хранение данных.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС: данная инструментальная подсистема включена в состав комплексной подсистемы ИТС управления состоянием дорог.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие:
  1. повышение финансовой привлекательности проекта ЛП ИТС;
  2. повышение комфорта пользователей;
* косвенное (вспомогательное) воздействие:
  1. обеспечение экологической безопасности;
  2. повышение грузооборота;
  3. повышение пассажирооборота.

# Практическая работа № 10 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема видеонаблюдения, детектирования ДТП и ЧС»

Подсистема видеонаблюдения, детектирования ДТП и ЧС

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Управление инцидентами, связанными с транспортом.

Назначение подсистемы ИТС: визуальное наблюдение за участком дороги с целью оценки состояния транспортного потока, дорожного полотна и элементов дорожной инфраструктуры; идентификация ДТП, ЧС и фактов нарушения ПДД.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* фото и видео наблюдение за дорожной обстановкой;
* фото и видео наблюдение за состоянием дорожного полотна;
* фото и видео наблюдение за состоянием дорожной инфраструктуры;
* хранение фото и видео данных;
* детектирование ДТП и ЧС;
* передача фото и видео данных другим подсистемам ИТС, службам экстренного реагирования, дорожным службам и правоохранительным органам.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема КУТП;
* подсистема ДУТП;
* АСУДД;
* контроль соблюдения ПДД и контроль транспорта;
* управление состоянием дороги.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие:
  1. повышение финансовой привлекательности проекта ЛП ИТС;
  2. повышение комфорта пользователей;
* косвенное (вспомогательное) воздействие:
  1. обеспечение безопасности дорожного движения;
  2. обеспечение экологической безопасности.

# Практическая работа № 11 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема мониторинга параметров транспортного потока»

Подсистема мониторинга параметров транспортного потока

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Организация и управление дорожным движением.

Назначение подсистемы ИТС: мониторинг данных, характеризующих параметры транспортного потока.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор параметров транспортного потока;
* обработка полученных данных;
* прогноз параметров транспортного потока по исходным данным;
* хранение данных;
* передача данных другим подсистемам ИТС в запрашиваемом виде.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема КУТП;
* подсистема ДУТП;
* АСУДД.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие (обеспечение безопасности дорожного движения);
* косвенное (вспомогательное) воздействие (повышение комфорта пользователей).

# Практическая работа № 12 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема весогабаритного контроля транспортных средств»

Подсистема весогабаритного контроля транспортных средств

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Коммерческие перевозки;
* сервисная группа - Оформление коммерческих транспортных средств в движении.

Назначение подсистемы ИТС: проверка ТС определенного типа без их остановки на соответствие весогабаритных характеристик установленным нормам с целью выявления правонарушений.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* определение типа ТС без их остановки;
* измерение весовых и габаритных характеристик ТС без их остановки;
* предоставление временных стоянок;
* определение точного значения превышения установленных норм;
* передача данных другим подсистемам ИТС, транспортным службам и правоохранительным органам.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема ДУТП;
* АСУДД;
* контроль соблюдения ПДД и контроль транспорта.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие (повышение финансовой привлекательности проекта ЛП ИТС);
* косвенное (вспомогательное) воздействие (обеспечение безопасности дорожного движения).

# Практическая работа № 13 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема информирования УДД с помощью ДИТ и ЗПИ»

Подсистема информирования УДД с помощью ДИТ и ЗПИ

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Информирование участников движения;
* сервисная группа - Информирование в процессе передвижения.

Назначение подсистемы ИТС: информирование и оповещение пользователей ЛП ИТС с помощью ДИТ и ЗПИ.

Основная задача подсистемы ИТС: информирование УДД в пути с помощью ДИТ и ЗПИ.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС: данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема КУТП;
* подсистема ДУТП;
* АСУДД;
* подсистема управлением состояния дорог;
* подсистема контроля соблюдения ПДД и контроля транспорта.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие:
  1. повышение грузооборота;
  2. повышение пассажирооборота;
  3. повышение комфорта пользователей;
* косвенное (вспомогательное) воздействие:
  1. обеспечение безопасности дорожного движения;
  2. обеспечение экологической безопасности.

# Практическая работа № 14 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема информирования пользователей подсистемы ИТС с помощью бортовых устройств ТС и персональных устройств»

Подсистема информирования пользователей подсистемы ИТС с помощью бортовых устройств ТС и персональных устройств

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Информирование участников движения;
* сервисная группа - Информирование в процессе передвижения.

Назначение подсистемы ИТС: информирование и оповещение пользователей ЛП ИТС с помощью бортовых устройств ТС и персональных устройств.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* информирование пользователей ЛП ИТС перед поездкой с помощью персональных устройств;
* информирование пользователей ЛП ИТС в пути с помощью бортовых устройств ТС и персональных устройств.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема КУТП;
* подсистема ДУТП;
* АСУДД;
* подсистема управлением состояния дорог;
* подсистема контроля соблюдения ПДД и контроля транспорта.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие:
  1. повышение грузооборота;
  2. повышение пассажирооборота;
  3. повышение комфорта пользователей;
* косвенное (вспомогательное) воздействие:
  1. обеспечение безопасности дорожного движения;
  2. обеспечение экологической безопасности.

# Практическая работа № 15 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема светофорного управления»

Подсистема светофорного управления

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Организация и управление дорожным движением.

Назначение подсистемы ИТС: обеспечение оптимального светофорного регулирования в местах пересечения транспортных потоков с целью снижения вероятности возникновения ДТП и с учетом текущей дорожно-транспортной обстановки.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор данных о транспортных потоках на подъездах к перекрестку с целью адаптивного управления светофорным объектом;
* осуществление светофорного регулирования транспортных потоков в штатном и нештатном режимах.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема ДУТП;
* АСУДД.
* Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:
* прямое (непосредственное) воздействие;
* косвенное (вспомогательное) воздействие (обеспечение безопасности дорожного движения).

# Практическая работа № 16 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема управления выездом и въездом на парковки»

Подсистема управления выездом и въездом на парковки

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Организация и управление дорожным движением.

Назначение подсистемы ИТС: информирование водителей о наличии свободных мест на парковках и оптимальном времени выезда с парковок крупных ОП; автоматический (автоматизированный) сбор платы за парковку.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор данных о параметрах транспортных потоков на прилегающей дорожной сети;
* регистрирование количества ТС, въезжающих и выезжающих с парковочного пространства;
* информирование водителей о наличии свободных парковочных мест и ориентирование к ним;
* информирование водителей об оптимальном времени выезда с парковки по определенным маршрутам;
* автоматический (автоматизированный) сбор денежных средств за парковку.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема КУТП;
* подсистема ДУТП;
* АСУДД.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие;
* косвенное (вспомогательное) воздействие (повышение комфорта пользователей).

# Практическая работа № 17 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема управления выездом на автомагистраль»

Подсистема управления выездом на автомагистраль

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Организация и управление дорожным движением.

Назначение подсистемы ИТС: ограничение выезда ТС с прилегающих дорог на автомагистраль с целью максимизации интенсивности движения на автомагистрали.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор данных о состоянии транспортного потока на автомагистрали и прилегающих дорогах;
* регулирование интенсивности транспортного потока, выезжающего на автомагистраль с прилегающих дорог;
* передача данных другим подсистемам ИТС.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС: данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема ДУТП;
* АСУДД.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие:
  1. повышение грузооборота;
  2. повышение пассажирооборота;
* косвенное (вспомогательное) воздействие (повышение комфорта пользователей).

# Практическая работа № 18 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема регистрации нарушений ПДД»

Подсистема регистрации нарушений ПДД

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Принуждение к соблюдению/контроль соблюдения правил дорожного движения.

Назначение подсистемы ИТС: фиксация фактов нарушений ПДД и передача доказательной базы правоохранительным органам.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* идентификация и фиксация факта нарушения ПДД;
* идентификация ТС;
* анализ, обработка и хранение данных;
* передача данных другим подсистемам и правоохранительным органам.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав комплексной подсистемы ИТС контроля соблюдения ПДД и контроля транспорта.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие;
* косвенное (вспомогательное) воздействие (обеспечение безопасности дорожного движения).

# Практическая работа № 19 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема детектирования опасных грузов»

Подсистема детектирования опасных грузов

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Чрезвычайные ситуации;
* сервисная группа - Уведомление о перевозках опасных грузов и связанных с ними дорожно-транспортных происшествиях;
* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Управление инцидентами, связанными с транспортом;
* сервисный домен - Национальная безопасность;
* сервисная группа - Мониторинг и контроль подозрительных ТС.

Назначение подсистемы ИТС: детектирование перевозки опасных грузов фактов ее нарушения, передача данных правоохранительным органам, службам экстренного реагирования и подсистемам ИТС.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* детектирование опасных грузов;
* идентификация ТС;
* определение координат ТС;
* выявление правонарушений, связанных с перевозкой опасных грузов;
* формирование и хранение отчетных данных;
* передача данных правоохранительным органам, службам экстренного реагирования и подсистемам ИТС.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС: данная инструментальная подсистема включена в состав комплексной подсистемы ИТС контроля соблюдения ПДД и контроля транспорта.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие;
* косвенное (вспомогательное) воздействие (обеспечение безопасности дорожного движения).

# Практическая работа № 20 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема пополосного управления»

Подсистема пополосного управления

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Организация и управление дорожным движением.

Назначение подсистемы ИТС: директивное управление транспортным потоком отдельно на каждой полосе движения на перегонах многополосной дороги.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор данных о параметрах транспортного потока;
* директивное управление транспортным потоком отдельно на каждой полосе движения посредством знаков переменной информации и светофорного регулирования;
* передача данных другим подсистемам ИТС.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема ДУТП;
* АСУДД.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие:
  1. повышение грузооборота;
  2. повышение пассажирооборота;
  3. обеспечение безопасности дорожного движения;
* косвенное (вспомогательное) воздействие (повышение комфорта пользователей).

# Практическая работа № 21 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема мониторинга экологических параметров»

Подсистема мониторинга экологических параметров

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Принуждение к соблюдению/контроль соблюдения правил дорожного движения.

Назначение подсистемы ИТС: мониторинг данных, характеризующих экологические условия в районе установки ЛП ИТС для передачи их другим подсистемам ИТС и транспортным службам.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор данных, характеризующих экологические параметры в районе установки ЛП ИТС;
* обработка полученных данных;
* хранение данных;
* передача данных другим подсистемам ИТС и транспортным службам.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема КУТП;
* подсистема ДУТП;
* АСУДД.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие;
* косвенное (вспомогательное) воздействие.

# Практическая работа № 22 Тема: «Инструментальные подсистемы ИТС. Подсистема обеспечения приоритета движения ТС»

Подсистема обеспечения приоритета движения ТС

Доменная принадлежность:

* сервисный домен - Управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;
* сервисная группа - Организация и управление дорожным движением;
* сервисный домен - Чрезвычайные ситуации;
* сервисная группа - Регулирование перемещения транспортных средств оперативных служб.

Назначение подсистемы ИТС: обеспечение приоритета движения транспорту служб экстренного реагирования и другим видам специального транспорта.

Основные задачи подсистемы ИТС:

* сбор данных о параметрах транспортного потока;
* взаимодействия с ТС служб экстренного реагирования и других видов специального транспорта;
* взаимодействия с другими подсистемами ИТС.

Место подсистемы ИТС в физической архитектуре ИТС. Данная инструментальная подсистема включена в состав следующих комплексных подсистем:

* подсистема КУТП;
* подсистема ДУТП;
* АСУДД.

Целевые индикаторы эффективности, на которые нацелена работа подсистемы ИТС:

* прямое (непосредственное) воздействие (обеспечение безопасности дорожного движения);

косвенное (вспомогательное) воздействие (повышение комфорта пользователей).

Литература

ГОСТ Р 56829-2015 «Интеллектуальные транспортные системы. Термины и определения»

ГОСТ Р 56294—2014 «Интеллектуальные транспортные системы. Требования к функциональной и физической архитектурам интеллектуальных транспортных систем»

ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.

ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования.

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».