

# ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АСУДД HA БАЗЕ ПО TRANSVIEW

Санкт-Петербург 2019



# Содержание

1.	Цели и назначение системы TransVIEW.	3
1.1	Цели системы TransVIEW	3
1.2	Назначение системы	
2.	Краткие характеристики объекта автоматизации	
2.1	Объект управления, предмет автоматизации Системы, регион управления	4
3.	Требования к системе	5
3.1.1	Требования к структуре и функционированию Системы TransVIEW	5
3.1.2	Перечень подсистем Системы, их назначение и функции.	5
3.1.3	Режимы функционирования Системы TransVIEW	6
3.1.4	Способы и средства связи для информационного обмена между компонентами системы	6
3.1.5	Перспективы развития и модернизации системы TransVIEW	7
3.2	Работа с оборудованием. Управление знаками и динамическим информационным табло	7
3.3	Работа с оборудованием. Оборудование видеонаблюдения	7
3.4	Сбор данных о метеорологических условиях	8
3.5	Сбор данных о дорожно-транспортной обстановке	
3.6	Интерфейс пользователя	8
3.7	Сценарии управления дорожным движением	9
3.8	Отображение и трансляция данных коллективного использования.	
4.	Реализованные объекты на базе ПО TransVIEW	



# 1. Цели и назначение системы TransVIEW

### 1.1 Цели системы TransVIEW

Целью Системы управления оборудованием АСУДД на базе программного обеспечения TransVIEW (далее Системы TransVIEW) является обеспечение безопасной эксплуатации участка автомобильной дороги общего пользования федерального значения всеми участниками дорожного движения.

Программное обеспечение (ПО) Системы TransVIEW включает в свой состав пакет программного обеспечения и лицензий, необходимый для развертывания Системы управления оборудованием АСУДД на объекте (участке автомобильной дороги), а также ПО следующих подсистем:

- подсистема видеонаблюдения;
- подсистема информирования участников дорожного движения;
- подсистема мониторинга параметров транспортных потоков;
- подсистема метеорологического обеспечения.

Развертывание Системы TransVIEW на объекте (участке автомобильной дороги) предполагает достижение следующих целей:

- улучшение условий движения транспортных потоков;
- повышение безопасности дорожного движения;
- оптимизация скорости движения транспортных средств;
- повышение уровня информированности водителей о транспортной обстановке;
- повышение эффективности работы дорожных служб;
- увеличение сроков службы автомобильной дороги и продолжительности межремонтных периодов;
- повышение пропускной способности автомобильной дороги;
- минимизация временных потерь, возникающих при движении ТС по автомобильной дороге;
- повышение комфортности движения по автомобильной дороге;
- повышение эффективности реагирования заинтересованных организаций на осложнение дорожнотранспортной обстановки (дорожно-транспортные происшествия, заторы, остановка отдельных транспортных средств).

Вышеперечисленные цели достигаются за счет решения следующих задач:

- сбор и накопление данных и актуальной информации о транспортных потоках, метеорологической обстановке, дорожно-транспортной обстановке;
- предоставление актуальной информации операторам АСУДД;
- выявление фактов возмущений параметров транспортных потоков, их отклонения от расчётной нормы;
- ручное, автоматизированное и автоматическое управление дорожным движением;
- выполнение автоматических и автоматизированных сценариев;
- информирование участников дорожного движения;
- контроль состояния оборудования;
- исполнение управляющих воздействий;
- отображение и управление аварийными сигналами, отслеживание данных и обратная связь;
- поддержка решений;
- планирование событий.



#### 1.2 Назначение системы

Система TransVIEW – это программный комплекс центрального пункта управлением дорожным движением, предназначенный для автоматизации процесса управления дорожным движением в составе АСУДД. Комплекс предназначен для сбора данных об условиях дорожного движения из различных источников, интерпретации этих данных, анализа и поддержки оператора в принятии и исполнении решений, управления периферийным оборудованием АСУДД, установленным на участках автомобильной дороги.

## 2. Краткие характеристики объекта автоматизации

### 2.1 Объект управления, предмет автоматизации Системы, регион управления

Предметом автоматизации разрабатываемой Системы является процесс поддержания в штатном режиме одного из этапов жизненного цикла участка автомобильной дороги. Указанный этап жизненного цикла - «эксплуатация по назначению».

Т.е., вид автоматизируемой деятельности - подержание в штатном режиме автомобильной дороги на этапе жизненного цикла «эксплуатация по назначению».

Автоматизация производится на базе комплекса программно-технических средств (КПТС), установленных на участке автодороги. Система TransVIEW поддерживает следующие типы устройств, входящих в комплекс программно-технических средств, устанавливаемых непосредственно на объекте управления:

- 1. Дорожная станция (дорожный контроллер) промышленный компьютер, реализующий функции управления и мониторинга дорожного оборудования, подключенного к нему, и поддерживающий взаимодействие с центральным программным обеспечением по сетям передачи данных. Связь дорожной станции (дорожным контроллером) с центром управления и Системой TransVIEW осуществляется посредством протокола TLS 2002. Интерфейс связи Ethernet.
- 2. Динамическое информационное табло (ДИТ) предназначено для визуального отображения информации, обязательной для выполнения водителями, или рекомендательной информации об организации и условиях дорожного движения. ДИТ должно быть оснащено элементами отображения на основе светодиодов.
- 3. Знак переменной информации (ЗПИ) предназначен для использования в составе систем управления дорожным движением в качестве устройства отображения информации путем вывода изображения дорожного знака. ЗПИ должен быть оснащен элементами отображения на основе светодиодов.
- 4. Дорожный транспортный детектор (ТД) предназначен для дистанционного мониторинга параметров транспортного потока на объекте автоматизации (классификация транспортного средства, подсчет транспортных средств, скорость каждого транспортного средства, обнаружение затора).
- 5. Автоматическая дорожная метеостанция (АДМС) предназначена для дистанционного мониторинга погодных условий и состояния поверхности дорожного полотна.
- 6. Средства видеонаблюдения в качестве средств видеонаблюдения в состав КПТС должны входить статические и (или) поворотные IP-видеокамеры в целях визуального контроля общего состояния транспортного потока на автомобильной дороге и выявления возможных происшествий на них. Интерфейс связи Ethernet. Видеокамеры должны поддерживать кодек H.264 и могут быть оснащены системой омывания.



# 3. Требования к системе

### 3.1.1 Требования к структуре и функционированию Системы TransVIEW

Система TransVIEW это многоуровневая централизованная система с обратной связью, открытая в управляющем плане, т.е. имеет возможность производить расчет управляющих воздействий на основе информации, получаемой из внешних по отношению к Системе источников.

Система TransVIEW включает следующие уровни иерархии:

- верхний уровень управления;
- нижний уровень управления;
- уровень исполнительных устройств

Верхний уровень управления представляет собой совокупность технических и программных средств, обеспечивающих выполнение заданных функций Системы в целом.

Нижний уровень и уровень исполнительных устройств представляет собой совокупность технических и программных средств, обеспечивающих непосредственное осуществление сбора информации о транспортных потоках и проведение необходимых воздействий в целях управления дорожным движением на автомобильной дороге.

Обратная связь представляет собой операционные и служебно-технические данные, поступающие от совокупности технических и программных средств, установленных на участке автомобильной дороги и обеспечивающих сбор информации о характеристиках транспортных потоков и факторах, влияющих на параметры дорожного движения.

Система TransVIEW строится по модульному принципу, обеспечивающему объединение модулей в систему более высокого уровня сложности. Таким образом, подключение дополнительного объекта автоматизации не приводит к реконструкции и реорганизации верхнего уровня системы, подключение осуществляется путем дооснащения существующей Системы аппаратными средствами (например, дополнительные серверные мощности, дополнительные запоминающие устройства), программными средствами (расширение лицензий, дооснащение лицензиями, дооснащение программным обеспечением) и их конфигурацией.

### 3.1.2 Перечень подсистем Системы, их назначение и функции.

Система TransVIEW включает в себя следующие функциональные подсистемы с их компонентами (разделение на подсистемы является условным и принимается только для структурирования различных модулей по назначению):

- Подсистема управления дорожным движением включает в себя следующие функции:
  - обработка полученных данных;
  - управление дорожным движением.
- Подсистема сбора данных о дорожно-транспортной обстановке включает в себя следующие функции:
  - сбор данных о транспортных потоках;
  - сбор данных о метеорологических условиях;
  - видеонаблюдение;
- Подсистема формирования отчетов.
- Подсистема архивации и хранения данных.
- Подсистема отображения и трансляции данных коллективного использования.



- Подсистема визуализации данных.
- Подсистема планирования, автоматического и автоматизированного управления календарной автоматикой включает в себя следующие функции:
  - планирование событий;
  - автоматическое и автоматизированное управление;
  - распознавание дорожно-транспортной обстановки.
- Подсистема сервиса включает в себя следующие функции:
  - диагностика технического состояния оборудования;
  - поддержка персонала;
  - синхронизация времени;
  - администрирование, безопасность и контроля доступа.
- Подсистема распознавания инцидентов.

### 3.1.3 Режимы функционирования Системы TransVIEW

Система TransVIEW функционирует в непрерывном режиме, за исключением периодов проведения профилактических и других работ, предусмотренных регламентом, а также устранения возникших нештатных событий.

Системой TransVIEW предусмотрено несколько вариантов обработки событий:

- автоматическая обработка событий;
- автоматизированная обработка событий.
- ручной режим обработки событий.

Автоматическая обработка событий – случай централизованного управления КПТС периферийного оборудования на базе программных алгоритмов и актуальных настроек, параметров управления, введенных заранее (заложенных в программное обеспечение или введенных диспетчером), при котором управляющее воздействие применяется без участия Оператора.

Автоматизированная обработка событий — случай централизованного управления КПТС периферийного оборудования на базе программных алгоритмов и актуальных настроек, параметров управления, введенных заранее (заложенных в программное обеспечение или введенных диспетчером), при котором при выдаче вычислительным комплексом управляющих воздействий принимает участие персонал.

Ручной режим обработки событий – управление дорожным движением ручным вводом команд с рабочего места оператора.

При отсутствии связи с центральным пунктом управления, АСУДД КПТС имеет возможность по автономному функционированию под управлением дорожного контроллера до проведения ремонтновосстановительных работ на линии связи.

# 3.1.4 Способы и средства связи для информационного обмена между компонентами системы

Взаимодействие со следующими средствами КПТС осуществляется через дорожный контроллер:

- динамические информационные табло;
- знаки переменной информации;



- транспортные детекторы;
- автоматические дорожные метеостанции.

Передача данных от дорожного контроллера в верхний уровень осуществляется посредством протокола TLS (Technical delivery terms for roadway stations. Edition 2002. TLS 2002).

Взаимодействие с видеокамерами осуществляется следующим образом: данные с видеокамер, установленных на автомобильной дороге, поступают посредством коммутаторов на видеосервер. Камеры видеонаблюдения должны использовать кодек Н.264 или более современный аналог при условии его поддержки видеосервером.

### 3.1.5 Перспективы развития и модернизации системы TransVIEW

Система TransVIEW имеет возможность по ее модернизации в следующих направлениях:

- расширение функционала Системы TransVIEW;
- добавление новых типов периферийного оборудования;
- увеличение количества единиц периферийного оборудования;
- подключение к Системе TransVIEW новых участков автомобильной дороги;
- добавление дополнительных сценариев дорожных событий.

Также имеется возможность по интеграции Системы TransVIEW со смежными системами, такими, как, например, внешние ИТС соседних регионов или автомагистралей, внешние информационные системы и системы управления и диспетчеризации или иными смежными системами.

# 3.2 Работа с оборудованием. Управление знаками и динамическим информационным табло

Задержка по выводу информации на знаки переменной информации и динамические информационные табло не превышает 30 секунд.

В случае неуспеха вывода информации на знаки или табло, информация об этом поступает в качестве обратной связи в верхний уровень управления.

Реализованы функции по управлению яркостью отображения информации на знаках переменной информации и динамических информационных табло.

### 3.3 Работа с оборудованием. Оборудование видеонаблюдения

Реализована возможность по управлению фокусным расстоянием (эффект приближения/удаления) видеокамер с помощью программного интерфейса Системы TransVIEW.

Реализована возможность по управлению положением поворотной видеокамеры в вертикальной и горизонтальной плоскостях с помощью программного интерфейса Системы TransVIEW.

Реализована возможность по управлению устройством очистки и омывания объектива видеокамеры по команде оператора.

Реализована возможность синхронного воспроизведения видео по нескольким видеокамерам на одном рабочем месте оператора см. рис. 3.3.

7



Рисунок 3.3 Пример отображения информации на рабочем месте оператора

### 3.4 Сбор данных о метеорологических условиях

Реализованы функции передачи данных о метеорологической обстановке, весь перечень данных, формируемых метеостанцией и её датчиками в систему, в том числе: температура воздуха, температура поверхности дороги, концентрация реагентов, интенсивность осадков, давление воздуха, относительная влажность воздуха, направление ветра, скорость ветра (средняя), высота снежного покрова, видимость, скорость ветра (пиковое значение), температура замерзания, точка росы, температура поверхности дороги, состояние дороги, тип осадков, толщина водяной пленки.

### 3.5 Сбор данных о дорожно-транспортной обстановке.

Реализованы функции сбора данных о транспортных потоках (в соответствии с возможностями используемого транспортного детектора) от транспортных детекторов раздельно по каждой полосе движения, в том числе: количество ТС по типам, средняя скорость легковых автомобилей, средний промежуток между ТС, занятость, стандартное отклонение скорости, сглаженная средняя скорость.

### 3.6 Интерфейс пользователя

На графическом интерфейсе пользователя отображается актуальная и обновляемая информация, поступающая от периферийного оборудования КПТС, размещенного на контролируемом участке автомобильной дороги.

Исполнение рабочего пространства с несколькими мониторами управляется с помощью одного комплекта устройств ввода информации.

Рабочее пространство оператора состоит из набора рабочих областей. Между рабочими областями реализованы быстрые переходы.



На рабочем пространстве оператора выполняются все функции по управлению и настройке, необходимые для эксплуатации Системы TransVIEW. Пример отображения графической информации см. рис. 3.6.1

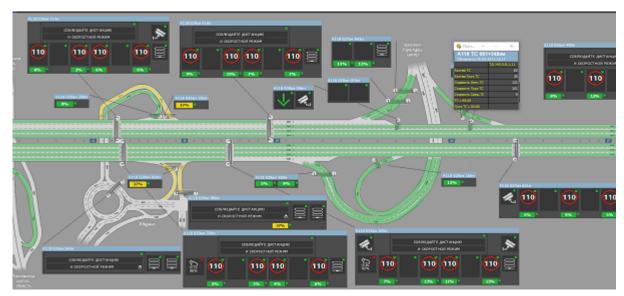


Рисунок 3.6.1 А Пример отображения графической информации на рабочем месте оператора.

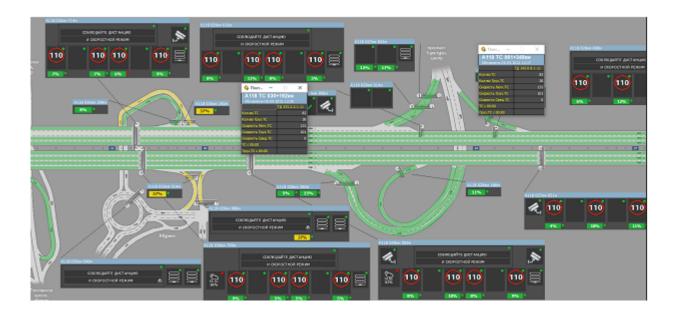


Рисунок 3.6.1 Б Пример отображения графической информации на рабочем месте оператора.

### 3.7 Сценарии управления дорожным движением

В данном разделе описан функционал по реализации сценариев управления дорожным движением, который поддерживает Система TransVIEW. Сценарии управления дорожным движением разрабатываются отдельно для каждого участка автомобильной дороги и могут быть расширены.

Система TransVIEW отрабатывает сценарии управления дорожным движением на основе событий, возникающих на участке автомобильной дороге. Система TransVIEW поддерживает следующий базовый перечень событий, на основании которых инициализируется выполнение того или иного сценария:

- базовое информирование с фиксированным сообщением;
- информирование с информацией о погодных условиях;
- метеоусловия. По сильному боковому ветру;
- метеоусловия. По сильному встречному/попутному ветру;
- метеоусловия по дальности видимости;
- метеоусловия. По скользкости дороги. Неопасно / Опасно / Очень Опасно (комплексный анализ события, учитывающий одновременно несколько показателей с данных метеостанций);
- затор;
- затрудненное движение;
- затор на съезде;
- затор на въезде;
- инцидент. Инцидент на основном ходу;
- инцидент. Инцидент на съезде;
- инцидент. Инцидент на обочине;
- дорожные работы. Основной ход;
- дорожные работы. Съезд;
- дорога перекрыта. Основной ход. (инцидент/дорожные работы/прочие события);
- семейство событий: информирование о предстоящих дорожных работах (например, учет пятничного трафика: водителям, покидающим крупный населенный пункт в пятницу, нужно знать условия движения по пути следования обратно в воскресенье-понедельник);
- важное событие на смежной дороге. Информирование.

При разработке событий и сценариев управления дорожным движением руководствуются следующими принципами:

- управляющие воздействия формируются отдельно для каждого из участков автомобильной дороги;
- перечень сценариев и принципы управляющих воздействий должны быть едиными для всех контролируемых участков автомобильной дороги;
- возможности оборудования должны быть использованы максимальным образом;
- сценарии должны быть построены таким образом, чтобы на границах очередей строительства одной автомобильной дороги управляющие значения, выводимые на соседних опорах, были согласованы между собой и не были противоречивы;
- должны быть заданы приоритеты сценария на каждом из участков;

### 3.8 Отображение и трансляция данных коллективного использования.

Система TransVIEW имеет возможности по интеграции с системами отображения и трансляции данных коллективного использования (видеостена), при этом реализованы следующие функциональные возможности:

- реализованы возможности выбора источника, подключенного к Системе, для вывода информации на экран;
- реализованы функции по выбору режима отображения данных на видеостене;



- реализованы возможности по редактированию шаблонов вывода информации на видеостену;
- реализована поддержка крупномасштабного отображения информации для ее коллективного просмотра.
- реализованы возможности по подключению к Системе нового источника данных для дальнейшего отображения его данных на видеостене;
- реализованы возможности по изменению параметров источников данных для видеостены, подключенных к Системе;
- реализованы возможности по удалению источников данных для видеостены, подключенных к Системе.

### 4. Реализованные объекты на базе ПО TransVIEW

Развертывание Системы по управлению оборудованием АСУДД на базе программного комплекса российской разработки TransVIEW формирует интеллектуальную транспортную систему, работающую в режиме реального времени и уже доказавшую свою эффективность в качестве важного инструмента для управления, эксплуатации и обслуживания автомагистралей на таких объектах транспортной инфраструктуры, как:

- автомобильная дорога A-118 Кольцевая автомобильная дорога Санкт-Петербурга;
- автомобильная дорога A-121 «Сортавала» от Санкт-Петербурга через Приозерск, Сортавалу до Петрозаводска;
- автомобильная дорога А-181 «Скандинавия» от Санкт-Петербурга через Выборг до границы с Финляндией;
- автомобильная дорога М-10 «Россия» Москва Тверь Великий Новгород Санкт-Петербург»;
- распределённые и локальные объекты АСУДД, АДМС и ПУИДД на федеральный автомобильных дорогах общего пользования Ленинградской, Псковской областей;
- автомобильная дорога М-5 "Урал" Москва-Рязань-Пенза-Самара-Уфа-Челябинск (подъезд к пункту пропуска "Орск");
- автомобильная дорога P-21 «Кола» Санкт-Петербург Петрозаводск Мурманск Печенга граница с Королевством Норвегия.

В настоящее время ведутся работы по внедрению указанного программного комплекса на следующих объектах транспортной инфраструктуры:

- автомобильная дорога М-11 «Нарва» от Санкт-Петербурга до границы с Эстонской республикой (на Таллин) на участке км 31+440 км 54+365, Ленинградская область.
- подключение вновь строящихся участков АСУДД в Ленинградской обл.