

Закрытое акционерное общество  
«Вокорд Телеком»

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ЗАО «Вокорд Телеком»

\_\_\_\_\_/К.К. Кравченко

«    » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

# Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик»

(«Вокорд-Трафик Р», «Вокорд-Трафик Т»,  
«Вокорд-Трафик А»)

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

# **Том 1**

**РУКОВОДСТВО  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И РАЗВЕРТЫВАНИЮ**

Дата редакции: апрель 2020 г.  
Версия документа: 10095



# Содержание

Аннотация .....	5
1. Соглашения по оформлению .....	6
1.1. Элементы оформления .....	6
1.2. Обозначения .....	6
2. Отправьте нам свои комментарии .....	7
1. Общие сведения .....	9
1.1. Назначение, область применения .....	9
1.2. Основные технические характеристики «Вокорд-Трафик» .....	11
1.3. Функциональные возможности .....	13
1.4. Условия эксплуатации и правила безопасности .....	14
1.4.1. Условия эксплуатации .....	14
1.4.2. Правила безопасности .....	15
2. Архитектура и принципы работы Системы .....	17
2.1. Структура Системы .....	17
2.2. Выпуски Системы .....	19
2.3. Модули VOCORD Cyclops, VOCORD MicroCyclops .....	19
2.4. Видеокамеры .....	20
2.5. Прожекторы подсветки .....	20
2.6. Радары .....	21
2.7. Вычислительные модули и ЦА .....	21
2.8. Программное обеспечение Системы .....	22
2.8.1. Traffic FrontLine .....	22
2.8.2. Traffic Archive .....	23
2.8.3. Клиентское ПО .....	25
3. Варианты построения и использования Системы .....	27
3.1. Варианты построения Системы .....	27
3.1.1. Территориально-распределенная система фотофиксации нарушений ПДД .....	27
3.1.1.1. Общая схема .....	27
3.1.1.2. Линейные участки .....	29
3.1.1.3. Перекрестки .....	32
3.1.2. Система оперативного реагирования .....	33
3.2. Варианты использования Системы .....	34
4. Проектирование и развертывание Системы .....	37
4.1. Планирование Системы .....	37
4.1.1. Этапы планирования .....	37
4.1.2. Определение задач .....	38
4.1.3. Определение эксплуатационных требований .....	38
4.1.4. Разработка технической спецификации .....	39
4.1.4.1. Требования к каналам передачи данных .....	40
4.1.4.2. Объем накопителя и глубина архива .....	41
4.1.4.3. Минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению сервера .....	43
4.1.4.4. Минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению АРМ .....	43
4.1.4.5. Рекомендуемые типы и модели оборудования. Оснащенность рубежа контроля .....	44
4.1.4.6. Объективы для камеры VOCORD NetCam .....	46
4.1.4.7. Размещение камер и VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops .....	47
4.1.4.8. Размещение прожекторов .....	50
4.1.4.9. Размещение VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops с радаром .....	50
4.2. Ввод Системы в эксплуатацию .....	51
4.2.1. Рекомендуемый порядок ввода Системы в эксплуатацию .....	51
4.3. Варианты поставки .....	52
Словарь терминов .....	53



# Аннотация

Аппаратно-программный комплекс «Вокорд-Трафик» (выпуски «Вокорд-Трафик Р», «Вокорд-Трафик Т», «Вокорд-Трафик А») (далее - Комплекс, а также система «Вокорд-Трафик» или Система) предоставляет возможность круглосуточного автоматизированного контроля дорожного движения. Данные Комплексы предназначены для дистанционного измерения скорости движения транспортных средств (ТС), фиксации и распознавания государственных регистрационных знаков (ГРЗ), фиксации нарушений правил дорожного движения (ПДД) на линейных участках дороги и перекрестках.

Комплекс «Вокорд-Трафик» обеспечивает высококачественный мониторинг, обработку и регистрацию входящих данных. «Вокорд-Трафик» автоматически идентифицирует транспортные средства и их регистрационные номера, сохраняет изображения и параметры транспортных средств и, при необходимости, может сигнализировать о различных событиях дорожной обстановки.

Комплекс может использоваться для отслеживания дорожно-транспортных происшествий (ДТП), автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения (ПДД) с дальнейшей возможностью выписки постановлений-квитанций о наложении штрафа, проверки транспортных средств по базам розыска, сбора статистической информации.

«Вокорд-Трафик» может работать в сопряжении с территориально-распределённой системой видеонаблюдения VOCORD Tahion, которая используется для обзорного видеонаблюдения за дорожной обстановкой и ведения видеозаписи.

В настоящем Руководстве представлена информация по планированию и развертыванию Системы. Руководство предназначено для опытных пользователей.

Полный комплект руководств по системе «Вокорд-Трафик» содержит следующие документы:

<i>Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Руководство по проектированию и развертыванию</i>	Представлены общие сведения о Системе, ее архитектуре и принципах работы, приведена информация, необходимая на этапе планирования, проектирования и развертывания Системы
<i>Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Инструкция по монтажу</i>	Изложены сведения по монтажу оборудования Системы с соблюдением технических требований его установки
<i>Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Перекрестки. Руководство администратора</i>	Описана настройка Системы на перекрестках
<i>Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Унифицированное исполнение. Руководство по применению</i>	Описана Система с моноблоком, ее настройка и базовые операции, выполняющиеся в процессе эксплуатации
<i>Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Руководство пользователя</i>	Описаны базовые операции, выполняющиеся в процессе эксплуатации Системы
<i>Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Перекрестки. Руководство пользователя</i>	Описаны базовые операции, выполняющиеся в процессе эксплуатации Системы на перекрестках
<i>Коммутационные шкафы VOCORD. Инструкция по эксплуатации</i>	Описаны операции монтажа коммутационных шкафов VOCORD, их включения и выключения
<i>Комплекс VOCORD Cyclops. Инструкция по монтажу</i>	Изложены сведения по установке и подключению устройства VOCORD Cyclops

Комплекс VOCORD Cyclops. Передвижной вариант. Инструкция по монтажу и быстрой настройке	Изложены сведения по установке и подключению устройства VOCORD Cyclops в передвижном варианте
Комплекс VOCORD MicroCyclops. Инструкция по монтажу	Изложены сведения по установке и подключению устройства VOCORD MicroCyclops
Комплекс VOCORD MicroCyclops. Руководство по настройке	Изложены сведения по настройке устройства VOCORD MicroCyclops через Web-интерфейс

Кроме того, сведения о некоторых компонентах Системы содержатся в следующих документах:

Камера VOCORD NetCam серий K, D. Руководство пользователя	Представлены общие сведения о видеокамере VOCORD NetCam серий K, D, инструкция по ее подключению, описание работы камеры и управления ей с помощью специализированного программного обеспечения
Устройство VOCORD VERelayб. Руководство пользователя	Описано устройство управления питанием VOCORD VERelay, входящего в состав коммутационного термощкафа VOCORD SSCross, изложены сведения о программном обеспечении устройства, приведена информация по монтажу, настройке и использованию устройства

# 1. Соглашения по оформлению

## 1.1. Элементы оформления

В документе для представления различных терминов и названий использованы следующие шрифты и форматирование:

<b>Жирный</b>	Используется при написании названий программных компонентов, элементов экранного интерфейса, клавиш на клавиатуре.
<i>Курсив</i>	Используется при написании названий документов и ссылок на термины.

Кавычками выделяются названия объектов, режимов, базовых операций.

Некоторые абзацы в тексте содержат информацию, на которую следует обратить особое внимание. Эти абзацы отмечены специальными значками и отпечатаны шрифтом другого цвета:



Указывает на особенности данного описания. Примечание может предшествовать главе, разделу, пункту, рисунку или следовать непосредственно за элементом, к которому оно относится.



Служит для привлечения внимания пользователя к принципиально важной информации. Выделенные таким образом указания и примечания настоятельно рекомендуется выполнять, чтобы обеспечить работоспособность аппаратуры и программного обеспечения и избежать потери данных.

## 1.2. Обозначения

В документе использованы следующие обозначения:

Обозначение	Описание
ГНСС	Глобальные навигационные спутниковые системы

Обозначение	Описание
ГРЗ	Государственный регистрационный знак
ДТП	Дорожно-транспортное происшествие
ИК	Инфракрасный
ИС	Информационная система. Например: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ФИС ГИБДД РФ – Федеральная информационная система государственной инспекции безопасности дорожного движения Российской Федерации;</li> <li>• АИПС КДП МВД РК – Автоматизированная информационно-поисковая система Комитета дорожной полиции Министерства внутренних дел Республики Казахстан</li> </ul>
ПДД	Правила дорожного движения
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
РМО	Рабочее место оператора
ТС	Транспортное средство
ЦАФАП	Центр автоматизированной фиксации административных правонарушений

Для обозначения времени и дат в документе используются следующие сокращения:

ДД - день, число месяца;

ММ - месяц;

ГГГГ - год;

чч - часы;

мм - минуты;

сс - секунды;

мсс - миллисекунды.

## 2. Отправьте нам свои комментарии

Мы будем рады любым комментариям к этому документу. Отправляйте их нам по электронной почте [support@vocord.ru](mailto:support@vocord.ru) или через форму обратной связи на сайте компании [www.vocord.ru](http://www.vocord.ru).





# ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1. Назначение, область применения

Комплексы аппаратно-программные «Вокорд-Трафик» (выпуски «Вокорд-Трафик Р», «Вокорд-Трафик Т», «Вокорд-Трафик А») (также Комплексы, Системы) предназначены для дистанционного измерения скорости движения транспортных средств (ТС) с привязкой ко времени и месту фиксации ТС, обнаружения и фиксации нарушений ПДД на линейных участках дороги и перекрестках, сбора, хранения полученных данных о ТС, их скорости, направлении движения, дате и времени прохождения через зону контроля комплекса, совершенных нарушениях ПДД.

Идентификация ТС осуществляется путем автоматического распознавания их государственных регистрационных знаков (ГРЗ). Время фиксации ТС и географические координаты места фиксации ТС определяются с помощью сигнала ГНСС.

Выпуски Комплексов отличаются методами измерения скорости:

- «Вокорд-Трафик Т» — использует оптический метод измерения скорости, основанный на покадровой обработке видеоизображения;
- «Вокорд-Трафик Р» — использует радиолокационный метод измерения скорости с помощью многоцелевого радара;
- «Вокорд-Трафик А» — использует вычислительный метод измерения средней скорости на участке дороги между двумя парными Комплексами.



Далее в настоящем руководстве для различных выпусков Комплексов будет использовано единое название «Вокорд-Трафик», если специально не оговорено иного.

Область применения Комплексов — контроль безопасности движения автотранспорта на дорогах и автотрассах.

Комплекс сохраняет информацию с привязкой ко времени и месту фиксации ТС о регистрационном номере, типе, скорости направлении движения и других характеристиках движения ТС, совершенных нарушениях ПДД. Сохраняются также снимки ТС, его номерной пластины и всей зоны контроля в момент проезда ТС и нарушения ПДД. При использовании обзорных видеокамер сохраняются также обзорные снимки зоны контроля. При подключении к Системе сторонних баз регистрационных номеров автоматически определяются данные владельца транспортного средства, проводится проверка ТС с зафиксированным номером по базам розыска.

Записанная информация может транслироваться по цифровым каналам передачи данных. «Вокорд-Трафик» может транслировать изображение непосредственно в реальном времени, при необходимости сигнализировать о различных событиях.

Данные о нарушениях ПДД экспортируются во внешние информационные системы (ЦАФАП, ЦОД и т.д.) для вынесения постановлений о наложении административного штрафа, вызова эвакуатора и т.п. Данные выгружаются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57144-2016 «Специальные технические средства, работающие в автоматическом режиме и имеющие функции фото- и киносъемки, видеозаписи, для обеспечения контроля за дорожным движением. Общие технические требования».

«Вокорд-Трафик» поддерживает возможность работы в сопряжении с территориально-распределенной системой VOCORD Tahion, которая используется для обзорного видеонаблюдения за дорожной обстановкой,

ведения видеозаписи и получения обзорных снимков области видеонаблюдения в момент проезда ТС. Эти снимки сохраняются в архиве «Вокорд-Трафик».

Может быть применен вариант унифицированного исполнения Комплекса, что существенно сокращает время его монтажа и настройки. С целью унификации применяются конструктивные узлы с единым управлением. Аппаратура Системы объединяется в так называемые «моноблоки» – устройства, включающие компьютерную платформу, которая обрабатывает данные и позволяет управлять оборудованием рубежа контроля. Используются уличные интегрированные модули VOCORD Cyclops, совмещающие в одном корпусе видеокамеру, прожектор и, при необходимости, радар. Также встраивается вычислительная система. VOCORD Cyclops может быть исполнен в передвижном варианте. Функциональные возможности и особенности применения Комплекса с моноблоками приведены в документе *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Унифицированное исполнение. Руководство по применению*. Другой вариант интегрированного модуля – более компактный и энергоэкономичный VOCORD MicroCyclops.

Основные особенности «Вокорд-Трафик»:

- использование видеокамер высокого разрешения позволяет контролировать одновременно до четырех полос движения встречного и попутного направления посредством одной видеокамеры. Благодаря широкой зоне контроля исключается «потеря» Системой транспортных средств при их перестроении из одной полосы движения в другую, а также обеспечивается возможность фиксации не только нарушений скоростного режима движения ТС, но и нарушений ПДД, связанных с разметкой дороги;
- инновационные программные алгоритмы обеспечивают высокую достоверность распознавания ГРЗ и эффективность идентификации и сопровождения одновременно нескольких ТС, возможность фиксации широкого перечня нарушений ПДД, в том числе совершенных на перекрестках;
- использование импульсного инфракрасного (ИК) прожектора для подсветки зоны контроля в темное время суток исключает слепящее воздействие на водителей и обеспечивает существенную экономию электроэнергии (потребляемая мощность ИК-прожектора, работающего в импульсном режиме синхронно с цифровой видеокамерой, снижена в 30 раз по сравнению с мощностью прожектора, постоянно работающего в видимом диапазоне);
- применение интегрированных модулей – конструктивных узлов с единым управлением – существенно облегчает установку и настройку комплекса. В одном модуле совмещаются видеокамера, инфракрасный прожектор, вычислительная система и, при необходимости, радар;
- разнообразие решений аппаратных компонентов Системы, предназначенных для работы на открытом воздухе, позволяет планировать различные конфигурации Системы для выполнения широкого спектра поставленных задач.

Комплекс «Вокорд-Трафик» может быть использован:

- в системах фотофиксации нарушений правил дорожного движения;
- для контроля въезжающих и выезжающих автомобилей на стоянках, парковках, пропускных пунктах на охраняемую территорию (например, в аэропортах), на платных дорогах;
- для контроля дорожного движения, детектирования пробок и дорожно-транспортных происшествий;
- для сбора статистических данных по транспортному потоку.

## 1.2. Основные технические характеристики «Вокорд-Трафик»

Характеристика	Значение		
	«Вокорд-Трафик Т»	«Вокорд-Трафик Р»	«Вокорд-Трафик А»
Диапазон измерения скорости движения ТС, км/ч	0 – 255	20 – 300	1 – 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости движения ТС	±2 км/ч	± 1 км/ч	–
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения скорости движения ТС	–	–	±1%
Длина зоны измерения скорости, м, не менее	15	–	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени фиксации ТС, мс	–	–	±1
Рабочая частота излучения, ГГц	–	24,125 ± 0,1	–
Диапазон измерений расстояния от комплекса <sup>1</sup> до ТС, м	–	10-60	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до ТС, м	–	±1	–
Диапазон измерений угла между оптической осью комплекса и направлением на ТС, градус	–	0-15	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла между оптической осью комплекса и направлением на ТС, градус	–	±2	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки текущего времени комплекса к шкале UTC (SU), мс	±1	±1	–
Пределы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места установки комплекса (при геометрическом факторе PDOP не более 4), м	±7	±7	7
Габаритные размеры <sup>2</sup> , не более, мм: – интегрированного модуля VOCORD Cyclops	450x400x400	450x400x400	450x400x400

<sup>1</sup>В Основные технические характеристики «Вокорд-Трафик» (стр. 11) под «комплексом» подразумевается аппаратура рубежа контроля: интегрированный модуль или отдельно видеокамера и прожектор(ы).

<sup>2</sup>Приведены габаритные размеры из расчета на один комплект оборудования. В «Вокорд-Трафик А» используется два комплекта.

Характеристика	Значение		
	«Вокорд-Трафик Т»	«Вокорд-Трафик Р»	«Вокорд-Трафик А»
(модификация: 435×335×370) – интегрированного модуля VOCORD Cyclops в передвижном варианте – интегрированного модуля VOCORD MicroCyclops – отдельной видеокамеры VOCORD NetCam в гермокожухе VOCORD	(модификация: 435×335×370) – 305×295×355 170×175×500	(модификация: 435×335×370) 420×380×195 355×305×400 –	(модификация: 435×335×370) – 305×295×355 170×175×500
Масса <sup>3</sup> , не более, кг – интегрированного модуля VOCORD Cyclops – интегрированного модуля VOCORD Cyclops в передвижном варианте – интегрированного модуля VOCORD MicroCyclops – отдельной видеокамеры VOCORD NetCam в гермокожухе VOCORD	15 (модификация: 10,6) – 6,7 6	15 (модификация: 10,6) 9,6 7,6 –	15 (модификация: 10,6) – 6,7 6
Рабочий диапазон температур, °С	-50...+55		
Относительная влажность, %	До 98		
Атмосферное давление, кПа	60...107		
Напряжение питания, В – с использованием коммутирующего оборудования – с использованием интегрированного модуля VOCORD Cyclops, VOCORD MicroCyclops	от $\approx 175$ до $\approx 265$ , 50Гц пост. 10,5...36, перем. $24 \pm 20\%$ (50Гц)		
Потребляемая мощность модуля, В·А, не более – VOCORD Cyclops – VOCORD MicroCyclops	60 45	60 60	60 45
Потребляемая мощность каждого из комплексов составляющих АПК, В·А, не более – VOCORD Cyclops – VOCORD MicroCyclops	– –	– –	60 45
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35000		
Средний срок службы, лет, не менее	10		

<sup>3</sup>Приведена масса из расчета на один комплект оборудования. В «Вокорд-Трафик А» используется два комплекта.

## 1.3. Функциональные возможности

Система «Вокорд-Трафик» решает следующие задачи:

- распознавание государственных регистрационных знаков (ГРЗ) транспортных средств (при вероятности распознавания визуально различимых ГРЗ не ниже 96%):
  - ГРЗ различной государственной принадлежности<sup>4</sup>;
  - в латинской и кириллической кодировке;
  - ГРЗ различных типов, однострочные и двустрочные;
  - для неподвижных и движущихся ТС;
  - для приближающихся и удаляющихся ТС;
  - в светлое и темное время суток;
  - загрязненные ГРЗ (при минимально допустимой контрастности номерной пластины 5%);
  - без ограничения по количеству ГРЗ в одном кадре;
- измерение скорости движения транспортного средства. Для измерения скорости используются сертифицированные средства измерения (микроволновые радары или оборудование и программное обеспечение для оптического измерения скорости);
- определение времени и места фиксации ТС. Для определения используются сертифицированные средства измерения времени и местоположения по сигналу ГНСС;
- вычисление средней скорости движения ТС на участке дороги. Для получения исходных данных (времени и места фиксации ТС) используются сертифицированные средства измерения времени и местоположения по сигналу ГНСС;
- отслеживание и фиксация различных нарушений ПДД на линейных участках дороги и перекрестках, в том числе:
  - превышение скорости, в том числе определенное по средней скорости на участке дороги;
  - выезд на встречную полосу;
  - пересечение сплошной линии;
  - движение по обочине;
  - остановка/стоянка в неполюженном месте;
  - проезд перекрестка на красный свет;
  - пересечение стоп-линии на красный свет;
  - нарушение правил поворота и маневрирования;
  - несоблюдение требований дорожных знаков или разметки;
  - выезд на полосу маршрутных транспортных средств;
  - непропуск пешехода на переходе;

<sup>4</sup>Список стран и регионов распознаваемых регистрационных номеров определяется при поставке. При необходимости изменение списка осуществляется компанией Вокорд.

- превышение допустимого веса ТС.



Список фиксируемых нарушений может меняться в зависимости от исполнения Системы.

- фиксация динамики нарушений ПДД в виде последовательности кадров и видеозаписи (последнее – в случае интеграции с системой VOCORD Tahion);
- предоставление для просмотра видеозаписи проезда ТС и нарушения ПДД (в случае интеграции с системой VOCORD Tahion);
- сохранение данных по каждому идентифицированному транспортному средству, в том числе: снимков ТС, его ГРЗ, зоны контроля, а также обзорных снимков области видеонаблюдения, сведений о нарушениях ПДД;
- экспорт сохраненных данных о ТС и нарушениях ПДД в сторонние информационные системы, в том числе в ЦАФАП;
- мониторинг дорожной обстановки в режиме реального времени;
- проверка транспортных средств по базам регистрационных номеров, в том числе по базам розыска;
- немедленное уведомление оператора о тревожном событии в зоне контроля (нарушении ПДД, появлении ТС, включенного в базу розыска, и т.п.);
- автоматическая генерация статистических отчетов для анализа транспортных потоков.

Система обладает широкими возможностями настройки и управления, в том числе настройки математических алгоритмов обработки и анализа видеoinформации. Управление настройками может производиться во время работы Системы («горячее» управление настройками).

При необходимости функциональные возможности Системы могут быть расширены для решения следующих задач:

- управления внешними исполнительными устройствами (например, светофором, шлагбаумом, световой и звуковой сигнализацией). Команда исполнительному устройству передается при обнаружении транспортного средства из сторонней базы или из «белого списка»;
- управления Системой от внешних устройств (от светофора, магнитной петли, от радиолокационного измерителя скорости и т.п.). Приходящие от внешних устройств сигналы инициализируют программу управления распознаванием, включая или отключая его.

## 1.4. Условия эксплуатации и правила безопасности

### 1.4.1. Условия эксплуатации

- Выполнение операций и правил безопасности, описанных в данном Руководстве, в документе *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Инструкция по монтажу* и в паспортах оборудования.
- Выполнение требований, предъявляемых к соединительным кабелям и подключаемому оборудованию (см. документ *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Инструкция по монтажу*).

Условия эксплуатации для компьютеров, размещенных в помещениях:

- заземление корпусов компьютеров. В питающих розетках центральный провод должен быть заземлен, сопротивление заземляющего контура не должно превышать 4 Ом;
- диапазон рабочих температур от 0°C до +50°C (включительно);
- относительная влажность воздуха от 10% до 95% (включительно);
- остальные требования соответствуют общим требованиям, предъявляемым при эксплуатации бытовых радиоэлектронных устройств.

## 1.4.2. Правила безопасности

- Обращайтесь с оборудованием аккуратно во избежание механических повреждений.
- Не допускайте попадания инородных тел внутрь компьютеров.
- Не допускайте контакта компьютеров с влагой.
- Не допускайте попадания на оборудование прямых солнечных лучей (кроме оборудования рубежа контроля).
- Отключайте питание оборудования перед любым перемещением.
- Защищайте компьютеры от конденсата. Если компьютер находился в условиях с низкой температурой воздуха, то после перенесения его в теплое помещение включайте компьютер не ранее чем через 2 часа.
- При транспортировке и хранении оборудования применяйте тару, обеспечивающую адекватную защиту от возможных повреждений. Рекомендуется при перевозке использовать оригинальную тару.
- Не рекомендуется самостоятельно вскрывать корпус компьютера. Это может привести к поражению электрическим током и потере работоспособности компьютера. Обслуживание и ремонт, связанные со вскрытием корпуса компьютера, должны производиться квалифицированным персоналом.
- Не вскрывайте самостоятельно корпуса устройств VOCORD Cyclops, VOCORD MicroCyclops.

При эксплуатации оборудования «Вокорд-Трафик» должны быть соблюдены требования действующих нормативных документов, перечисленных ниже, и других действующих нормативных документов по охране труда.

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) в части обеспечения безопасности при работе с оборудованием напряжением до 1кВ.
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
- Строительные нормы и правила (СНиП).





# ГЛАВА 2. АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

## 2.1. Структура Системы

«Вокорд-Трафик» представляет собой аппаратно-программный комплекс, построенный на базе распределенной клиент-серверной архитектуры. Аппаратная часть комплекса включает следующие компоненты:

- видеокамеры;
- прожекторы;
- радары (опционально)<sup>5</sup>;
- компьютерные модули.

Часть ПО Системы устанавливается на внешних компьютерных модулях.

Аппаратура, предназначенная для установки на улице, может конструктивно объединяться в одном интегрированном модуле под единым управлением. Обобщенная структурная схема Системы с использованием интегрированных модулей представлена на *рис. 2.1 (стр. 18)*.

Компьютерные модули выполняют различные функции в зависимости от установленного на них программного обеспечения (ПО). «Вокорд-Трафик» включает в себя следующее ПО:

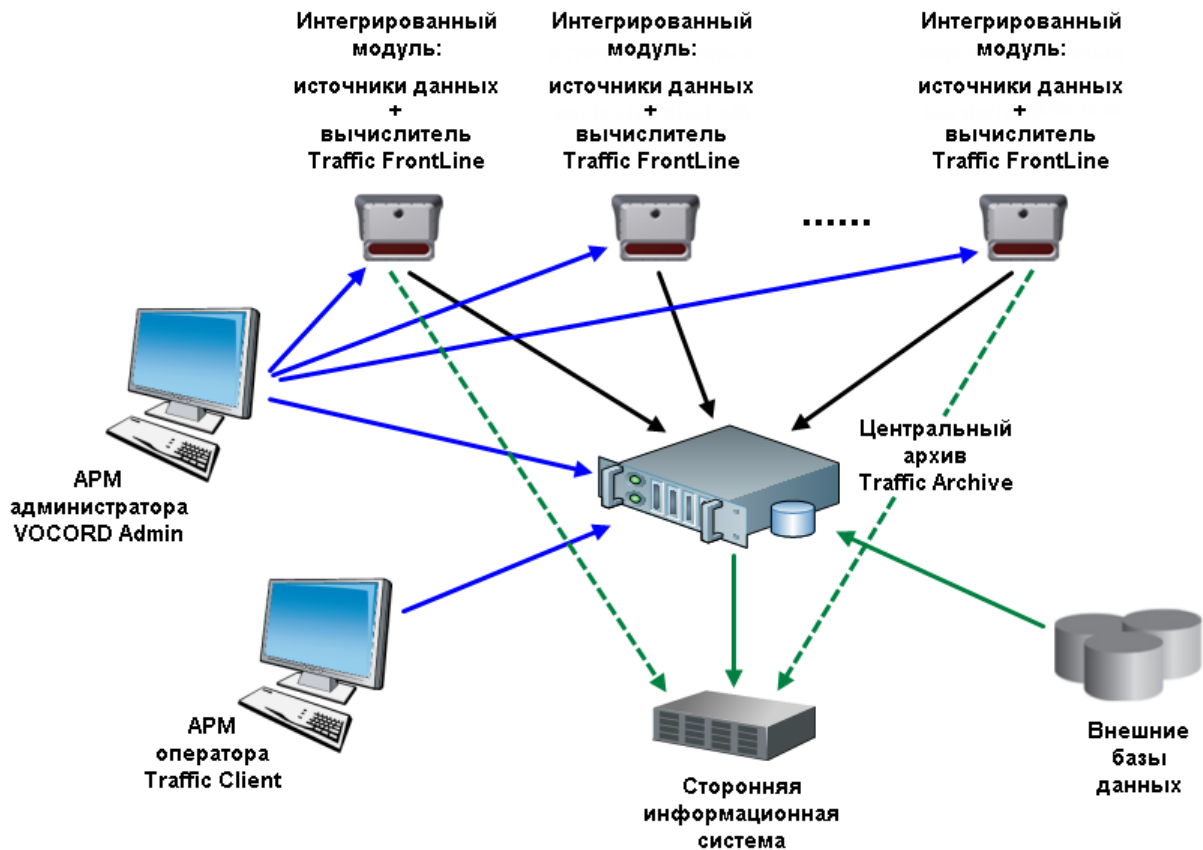
- **Traffic FrontLine**, в состав которого входит ПО распознавания ГРЗ **Traffic LPRE** и может входить программный модуль измерения скорости;
- **Traffic Archive**;
- клиентское ПО администратора и оператора Системы.

Источниками данных Системы являются видеокамеры (см. раздел *Видеокамеры (стр. 20)*), средства измерения скорости (см. раздел *Радары (стр. 21)*) и встроенные в видеокамеры приемники ГЛОНАСС/GPS. Для подсветки зоны контроля применяются импульсные ИК-прожекторы (см. раздел *Прожекторы подсветки (стр. 20)*). Данное оборудование используется по отдельности или в виде интегрированных модулей VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops (см. раздел *Модули VOCORD Cyclops, VOCORD MicroCyclops (стр. 19)*). При необходимости дополнительной подсветки к интегрированному модулю может быть добавлен отдельный ИК-прожектор. Оборудование устанавливается непосредственно над автомобильной дорогой или на придорожном столбе, или на штативе сбоку от дороги (передвижной вариант VOCORD Cyclops), образуя рубеж контроля системы «Вокорд-Трафик». Монтаж аппаратуры осуществляется с использованием специальных распределительно-коммутиционных устройств.

От источников данных информация поступает в вычислительные модули (вычислители) — компьютеры с установленным ПО **Traffic FrontLine**. Вычислители производят первичную обработку изображения, детектирование ТС, распознавание ГРЗ, измерение скорости ТС (в выпусках Системы с индексами Т, А), привязку полученных данных ко времени и месту фиксации ТС, фиксацию нарушений ПДД, запись и хранение оперативных данных обо всех проехавших ТС в своем локальном архиве. Распознавание ГРЗ осуществляется с использованием ПО **Traffic LPRE**. В рамках одной системы может работать неограниченное количество вычислителей различных типов (см. раздел *Вычислительные модули и ЦА (стр. 21)*).

<sup>5</sup>Радары используются в выпуске «Вокорд-Трафик Р».

Рис. 2.1. Обобщенная структурная схема системы «Вокорд-Трафик» с использованием интегрированных модулей



В VOCORD Cyclops может быть также помещен вычислитель (см. раздел *Модули VOCORD Cyclops, VOCORD MicroCyclops* (стр. 19)). VOCORD MicroCyclops укомплектован компактным вычислителем, который поддерживает часть функций **Traffic FrontLine**. Для выполнения остальных функций, в частности, фиксации нарушений ПДД, необходимо подключение VOCORD MicroCyclops к специализированному вычислителю – контроллеру перекрестка. Обычно достаточно одного контроллера на все модули VOCORD MicroCyclops перекрестка.

С вычислителей данные передаются на сервер архивации, называемый центральным архивом (ЦА). Обычно в Системе один такой сервер, объединяющий данные от всех вычислителей. На нем установлено ПО **Traffic Archive**. ЦА осуществляет долговременное хранение информации о проехавших ТС, обеспечивает проверку ТС по базам розыска и осуществляет экспорт данных о ТС и нарушениях ПДД в стороннюю ИС для формирования постановлений о нарушениях ПДД. Также в ЦА осуществляется сопоставление данных, полученных от парных рубежей контроля. На основе такого сопоставления происходит выявление и фиксация сложных нарушений ПДД на перекрестках и вычисление средней скорости ТС на участке дороги (в выпуске Системы с индексом А).

В системе с использованием VOCORD MicroCyclops и контроллером перекрестка данные в стороннюю ИС могут передаваться непосредственно с этого контроллера.

Использование того или иного источника данных, а также набор функций, выполняемых программным обеспечением **Traffic FrontLine** и **Traffic Archive**, варьируются в зависимости от выпуска Системы (см. раздел *Выпуски Системы* (стр. 19)) и решаемых ею задач. На перекрестках ПО **Traffic FrontLine** представлено в виде специализированной модификации **Traffic Crossroads**.

На базе клиентской части ПО организуются автоматизированные рабочие места (АРМ) администратора и операторов Системы. АРМ администратора с установленным ПО **VOCORD Admin** служит для настройки и управления Системой. На АРМ оператора с установленным ПО **Traffic Client** осуществляется работа с архивными результатами обработки и анализа данных.

Взаимодействие между всеми компьютерными модулями Системы (вычислительный модуль, центральный архив, АРМ) осуществляется по протоколу TCP/IP. Требования к пропускной способности каналов передачи данных зависят от конфигурации системы и от количества регистрируемых ТС. Могут использоваться проводные и беспроводные линии передачи данных. В частности, вычислительные модули могут использовать каналы беспроводной связи стандартов GSM, WiFi, WiMAX.

## 2.2. Выпуски Системы

В Системе может быть применен какой-либо из методов измерения скорости ТС (также возможны случаи, когда измерение скорости ТС вообще не предусмотрено). Для каждого варианта решаемых Системой задач используется свой набор оборудования, задействуются определенные программные алгоритмы. По методу измерения скорости ТС различаются следующие варианты – выпуски – Системы:

- «Вокорд-Трафик Т» – использует оптический метод измерения скорости, основанный на выделении ГРЗ в кадре и соотношении его размера с расстоянием до видеокамеры на протяжении последовательности кадров. По результатам видеообработки рассчитывается смещение ГРЗ за интервал времени, т.е. вычисляется скорость ТС. Источниками данных в Системе являются видеокамеры и встроенные в них приемники ГЛОНАСС/GPS, которые используются для определения временных меток и места фиксации ТС.

В этом выпуске Системы видеокамеры и прожекторы ИК-подсветки совмещены в едином интегрированном модуле VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, но могут применяться и по отдельности.

Новые поставки Системы преимущественно ориентированы на применение модуля VOCORD MicroCyclops;

- «Вокорд-Трафик Р» – использует радиолокационный метод измерения скорости с помощью многоцелевого радара. Источниками данных в Системе являются видеокамеры, многоцелевые радары и встроенные в видеокамеры приемники ГЛОНАСС/GPS, которые используются для определения времени и места фиксации ТС. Многоцелевой радар позволяет охватить сразу все полосы дороги.

В этом выпуске Системы видеокамеры, радары и прожекторы ИК-подсветки совмещены в едином интегрированном модуле VOCORD Cyclops или VOCORD MicroCyclops (новая модификация);

- «Вокорд-Трафик А» – использует вычислительный метод измерения средней скорости, основанный на последовательной фиксации ТС двумя парными Комплексами, расположенными на расстоянии друг от друга. Средняя скорость ТС на участке дороги между Комплексами вычисляется как отношение расстояния между Комплексами и разности времен фиксации ТС. Для определения времени и места фиксации ТС используются приемники ГЛОНАСС/GPS, встроенные в видеокамеры или интегрированные модули. Источниками данных в Системе являются видеокамеры и приемники ГЛОНАСС/GPS.

В этом выпуске Системы видеокамеры и прожекторы ИК-подсветки совмещены в едином интегрированном модуле VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops.

## 2.3. Модули VOCORD Cyclops, VOCORD MicroCyclops

Интегрированные модули VOCORD Cyclops и VOCORD MicroCyclops<sup>6</sup> используются в выпусках Системы с индексами Т, Р, А. Применение VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops существенно упрощает монтаж и настройку Системы.

<sup>6</sup>Подробные сведения о модулях приведены в документах *Комплекс VOCORD Cyclops. Инструкция по монтажу, Комплекс VOCORD MicroCyclops. Инструкция по монтажу и Комплекс VOCORD MicroCyclops. Руководство по настройке.*

VOCORD Cyclops совмещает в себе видеокамеру VOCORD NetCam, элементы инфракрасной подсветки, промышленный компьютер в качестве вычислителя и, для выпусков Системы с индексом Р, многоцелевой радар. Видеокамера в модуле оснащена встроенным приемником ГЛОНАСС/GPS. Имеется передвижной вариант VOCORD Cyclops, который устанавливается на штатив.

Некоторые стационарные модели VOCORD Cyclops выпускаются без вычислителя. Каждый такой VOCORD Cyclops без встроенного вычислителя подключается к внешнему вычислительному модулю через отдельный интерфейс Gigabit Ethernet (соединение точка-точка).

VOCORD MicroCyclops объединяет камеру, прожектор, вычислитель (с частью функций **Traffic FrontLine**) и, при необходимости, радар при меньших размерах, массе и энергопотреблении, чем VOCORD Cyclops.

VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops могут устанавливаться на П-образной опоре над дорогой, на придорожном столбе. Имеется передвижной вариант VOCORD Cyclops, который устанавливается на штатив.

Для подключения модулей VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops может использоваться кабель UTP категории 5е и выше на расстояниях до 90 метров. Для передачи данных на большие расстояния используются оптоволоконные линии с применением медиаконвертеров или беспроводные каналы связи.

## 2.4. Видеокамеры

Источниками видеоданных для распознавания ГРЗ в Системе служат цифровые сетевые видеокамеры VOCORD NetCam<sup>7</sup> высокого разрешения (3 мегапиксела и выше). Камеры устанавливаются в составе VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, а также могут устанавливаться отдельно. С использованием одной камеры может контролироваться до четырех полос движения.

Каждая камера VOCORD NetCam подключается к вычислительному модулю через отдельный интерфейс Gigabit Ethernet (соединение точка-точка). Камеры передают несжатый поток видеоданных по стандарту Ethernet. При использовании VOCORD MicroCyclops обработка несжатого потока происходит в самом модуле.

Для подключения отдельных камер может использоваться кабель UTP категории 5е и выше на расстояниях до 90 метров. Для передачи данных на большие расстояния используются оптоволоконные линии с применением медиаконвертеров.

Видеокамеры VOCORD NetCam оснащаются встроенным приемником ГЛОНАСС/GPS, который является источником данных для определения времени и места фиксации ТС. Кадрам видеокамеры сопоставляются и присваиваются метки в виде значений ГНСС-координат (времени и места).

В качестве обзорных камер используются IP-камеры различных производителей.

## 2.5. Прожекторы подсветки

Для обеспечения круглосуточной работы Системы требуется дополнительная подсветка зоны контроля. В Системе для этой цели используются импульсные прожекторы VOCORD, работающие в инфракрасном диапазоне с синхронизацией от видеокамеры VOCORD NetCam. Применение ИК-прожекторов исключает слепящее воздействие на водителей, импульсный режим позволяет существенно экономить электроэнергию. Прожекторы могут устанавливаться как в составе интегрированного модуля VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, так и отдельно.

<sup>7</sup>Подробные сведения о камере VOCORD NetCam приведены в документе *Камера VOCORD NetCam серий К, D. Руководство пользователя*.

Все модели прожекторов VOCORD удовлетворяют требованиям санитарных норм по предельно допустимому воздействию на глаза человека излучения в спектральном диапазоне от 380 до 1400 нм. Соответствующий расчет уровня освещенности, создаваемой прожектором VOCORD, приведен в приложении к документу *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Инструкция по монтажу.*

## 2.6. Радары

Для измерения скорости в некоторых выпусках Системы реализована интеграция с сертифицированными средствами измерения. В состав интегрированного модуля VOCORD Cyclops или VOCORD MicroCyclops может быть включен многоцелевой радар UMRR Traffic Management Sensor производства компании Smartmicro или аналогичный ему. Этот радар охватывает сразу все полосы дороги.

Радары подключаются с помощью согласующего оборудования к видеокамере VOCORD NetCam. Поддерживается синхронный режим работы видеокамеры и радара, при котором каждое измерение скорости синхронизовано с кадрами видеокамеры.

## 2.7. Вычислительные модули и ЦА

В составе Системы используются вычислительные модули в различном конструктивном исполнении:

- промышленный компьютер, встроенный в VOCORD Cyclops;
- промышленный компьютер, встроенный в коммутационный шкаф VOCORD SSCross;
- промышленный компьютер в исполнении МЭК-297;
- персональный компьютер (ПК);
- мобильная платформа, встроенная в VOCORD MicroCyclops.

Первые 4 вышеперечисленных вычислителя реализованы на базе компьютерных платформ с архитектурой x86 или x64 и работают под управлением операционных систем семейства Windows (**Windows 10 Embedded, Windows Server 2012**).

Компактный вычислитель в VOCORD MicroCyclops реализован на базе SoC NVIDIA Tegra под управлением Ubuntu Linux.

**Промышленный компьютер** в интегрированном модуле VOCORD Cyclops или в коммутационном шкафу VOCORD SSCross может круглогодично использоваться на открытом воздухе в силу того, что он размещается в защищенных корпусах оборудования. Как интегрированный модуль, так и шкаф обладают высокой устойчивостью к атмосферным воздействиям и обеспечивают работу внутреннего оборудования при большом разбросе внешних температур. Использование промышленного компьютера в составе VOCORD Cyclops и VOCORD SSCross позволяет сочетать достоинства защищенного исполнения и автономности рубежа контроля с уменьшением общего количества внешних соединений оборудования и облегчением его монтажа. Максимально возможный объем хранящихся данных о проехавших ТС на вычислительных модулях VOCORD CS определяется объемом используемого на них накопителя информации. Связь вычислителя с остальным оборудованием Системы осуществляется по внешней сети Ethernet, подведенной к интегрированному модулю или термощкафу, или с помощью беспроводного соединения WiFi.

Компьютер работает под управлением 64-разрядных операционных систем семейства Windows (обычно **Windows 10 Embedded**). К компьютеру в VOCORD Cyclops подключается одна цифровая видеокамера VOCORD NetCam из состава модуля. К компьютеру в составе VOCORD SSCross подключается до трех цифровых видеокамер VOCORD NetCam.

**Промышленный компьютер** в конструктивном исполнении по стандарту МЭК-297 для установки в 19" стойку (в корпусе Rackmount) (см. термин *Rackmount* (стр. 55)) предназначен для использования в отапливаемых помещениях. Он позволяет подключать до четырех камер VOCORD NetCam.

**Персональный компьютер** в различном конструктивном исполнении также может использоваться в качестве вычислительного модуля. В этом случае в ПК устанавливаются адаптеры Gigabit Ethernet для подключения видеокамер VOCORD NetCam (по одному порту Gigabit Ethernet на камеру). Данный тип вычислительного модуля рекомендуется использовать в том случае, если возможна передача сигнала от видеокамеры непосредственно на ПК. Для этого видеокамера и компьютер должны быть расположены достаточно близко друг к другу (на расстоянии не более 90 м при использовании кабеля UTP категории 5е и выше) или между видеокамерой и компьютером должен быть проложен выделенный оптоволоконный кабель (при использовании медиаконвертеров).

Использование персонального компьютера позволяет легко наращивать производительность вычислительного модуля за счет увеличения тактовой частоты и количества процессоров. Кроме того, такую Систему легче обслуживать, поскольку компьютеры устанавливаются в специально оборудованном помещении. Однако рубеж контроля в этом случае не обладает автономностью, так как при нарушении связи между камерой и вычислительным модулем Система перестает функционировать.

**Мобильная платформа SoC Tegra** в составе VOCORD MicroCyclops обеспечивает выполнение существенной части функций вычислительного модуля Системы. При этом оставшаяся часть функций **Traffic FrontLine** реализуется на внешнем специализированном вычислителе – контроллере перекрестка. В силу того, что обработка данных производится в основном на мобильной платформе, высвобождаются ресурсы контроллера, к которому можно подключать до 8 VOCORD MicroCyclops, т.е., соответственно, до 8 камер. Мобильная платформа защищена корпусом VOCORD MicroCyclops и может круглогодично использоваться на открытом воздухе.

В качестве **сервера ЦА** могут быть использованы компьютерные платформы в следующем конструктивном исполнении:

- промышленный компьютер в исполнении МЭК-297;
- персональный компьютер (ПК);
- промышленный компьютер, встроенный в коммутационный шкаф VOCORD SSCross.

Первые два варианта применяются для хранения больших объемов данных о ТС со всех рубежей контроля и должны обладать достаточным местом на носителях информации. ЦА на компьютере, встроенном в VOCORD SSCross, обычно применяется на одном из отрезков контролируемого участка дороги при измерении средней скорости. На этом ЦА данные накапливаются с ограниченного количества рубежей контроля, поэтому предъявляются меньшие требования по объему носителей информации, чем в первых двух случаях. Компьютер ЦА работает под управлением 64-разрядных операционных систем семейства Windows (обычно **Windows 10**, в VOCORD SSCross – **Windows 10 Embedded**).

## 2.8. Программное обеспечение Системы

### 2.8.1. Traffic FrontLine

Программное обеспечение **Traffic FrontLine** (на перекрестках – **Traffic Crossroads**) устанавливается на вычислительных модулях. **Traffic FrontLine** осуществляет:

- обработку изображения;
- распознавание регистрационных номеров;

- сопоставление значений измеренной скорости номерам ТС;
- сопоставление значений времени фиксации и координат местоположения ТС номерам ТС;
- выявление нарушений ПДД;
- сохранение оперативных результатов в локальном архиве вычислительного модуля.

Обработка изображения направлена на то, чтобы распознать объект как транспортное средство (произвести «захват» ТС), выявить в кадре номерную пластину и распознать регистрационный номер ТС. **Traffic FrontLine** также анализирует траекторию «захваченного» ТС для выявления нарушений ПДД, связанных с разметкой дороги, нахождением или движением ТС в неполюженной области, неправильным маневрированием. Для распознавания номера ТС используется ПО **Traffic LPRE**, входящее в состав **Traffic FrontLine**.

В процессе обработки **Traffic FrontLine** производит покадровый анализ изображения, при этом сохраняя снимки ТС, его ГРЗ и снимки зоны контроля в момент проезда ТС. Распознавание регистрационного номера происходит в короткий промежуток времени, пока ТС находится в заданной области кадра. Между номером ТС и значением скорости, измеренной радаром в тот же промежуток времени, или между номером ТС и измеренной оптическим методом скоростью его перемещения устанавливается однозначное соответствие. Таким образом **Traffic FrontLine** выявляет ТС, нарушившие скоростной режим движения.

Распознавание ГРЗ, измерение скорости и отслеживание траектории ТС происходит одновременно по всем найденным ГРЗ в поле зрения камеры.

На основе интеграции **Traffic FrontLine** с контроллерами светофоров на перекрестках (переездах) фиксируется проезд перекрестка (переезда) на запрещающий сигнал светофора, а также несвоевременное пересечение стоп-линии.

В локальном архиве вычислителя сохраняется оперативная информация о проехавших ТС, включая снимки (в том числе снимки, фиксирующие нарушение ПДД). Также сохраняются обзорные снимки области видеонаблюдения в момент проезда ТС и совершения нарушения ПДД. В случае интеграции с системой VOCORD Tation при экспорте в стороннюю ИС данные могут быть дополнены видеозаписью проезда ТС. Данные локального архива хранятся в течение заданного количества дней (обычно 2 дня). По истечении этого периода или по исчерпанию свободного места на диске запускается процедура автоматического удаления старых записей. При этом удаляются самые ранние данные за несколько часов (обычно за 2 часа).

## 2.8.2. Traffic Archive

Программное обеспечение **Traffic Archive** устанавливается на сервере ЦА. **Traffic Archive** в общем случае осуществляет:

- сбор информации от вычислителей;
- анализ данных о проезде одного и того же ТС, полученных от разных камер, с целью выявления нарушений ПДД:
  - проезда на красный свет;
  - нарушения правил маневрирования и поворотов;
  - несоблюдения требований дорожных знаков или разметки;
  - вычисления средней скорости ТС;
- долговременное хранение данных, полученных от вычислителей;
- проверку ТС по базам розыска;



- экспорт данных в стороннюю ИС, в том числе в ЦАФАП.

Обеспечивается синхронизация (совпадение) данных о проехавших ТС на вычислителях и ЦА. Центральный архив получает данные с помощью службы репликации (см. термин *Репликация (стр. 54)*). Репликация осуществляется в автоматическом пакетном режиме по мере накопления записей.

Сопоставление данных от двух камер позволяет расширить перечень фиксируемых нарушений ПДД. Камеры контролируют стороны перекрестка или границы отрезка дороги. Таким образом, возможно выявление нарушений ПДД на основе информации о движении ТС через перекресток, а также вычисление средней скорости ТС на участке дороги. Для этого в ЦА в первом случае анализируются данные об одном и том же ТС, полученные за небольшой промежуток времени с двух рубежей, контролирующих разные стороны перекрестка. Во втором случае в ЦА сопоставляются данные одного и того же ТС, проехавшего мимо двух последовательно расположенных на дороге рубежей контроля. По разнице во времени проезда ТС через рубежи при известном расстоянии между ними вычисляется средняя скорость ТС на участке между этими рубежами.

**Traffic Archive** осуществляет долговременное хранение информации в архиве Системы. Архив состоит из нескольких частей, размещающихся на жестком диске ЦА отдельно друг от друга.

Данные проехавших ТС сохраняются в журнале регистрации ТС. Этот журнал организован в виде базы данных SQL Server, каждая запись которой представляет собой набор данных по идентифицированному транспортному средству. Могут быть определены и занесены в архив следующие характеристики и параметры наблюдения ТС:

- дата и время проезда;
- регистрационный номер;
- географические координаты рубежа контроля (в выпусках Системы с индексами T, P, A);
- скорость движения;
- полоса движения;
- направление движения;
- нарушение ПДД (если есть);
- результаты проверки ТС по базе розыска (если такая база подключена к Системе);
- другая вспомогательная информация.

Снимки, отснятые Системой в процессе анализа характеристик транспортного средства, сохраняются в архиве снимков. Это укрупненные снимки ТС и ГРЗ, снимки зоны контроля (полные видеокдры), в том числе во время совершения нарушения ПДД. Сохраняются также обзорные снимки области видеонаблюдения, полученные от обзорных камер. Архив снимков организован в виде папки с файлами снимков и файлами сопровождающей информации.

Данные журнала регистрации ТС и архива снимков хранятся в течение заданного количества дней. По истечении этого периода или по исчерпанию свободного места на диске запускается процедура автоматического удаления старых записей. При этом удаляются самые ранние данные за несколько часов. Количество часов, так называемый период автоудаления, может варьироваться от двух до двадцати четырех.



Время хранения архивных данных в днях и период автоудаления задаются при инсталляции программного обеспечения Системы.



Независимо от конкретной физической реализации хранения данных архив представляется пользователю как единое информационное пространство, поиск записей в котором осуществляется по времени, результатам распознавания и названию камеры (канала).

Необходимая информация о владельцах ТС с распознанным номером и разыскиваемых ТС извлекается из внешних баз данных. Это могут быть федеральные или региональные базы регистрации ТС, базы розыска и другие.

Архивные данные Системы экспортируются в стороннюю ИС для дальнейшей их обработки и формирования постановлений о нарушениях ПДД. При этом передается как текстовая, так и графическая доказательная информация, в том числе видеозапись проезда ТС (в случае интеграции с системой VOCORD Tahion). Экспорт осуществляется автоматически по мере накопления данных. Архивные записи, подлежащие экспорту, накапливаются в виде пакетов, состоящих из заданного количества записей. Сформированный пакет данных преобразуется Системой в файлы формата, используемого сторонней ИС. Конфигурация экспорта должна быть предварительно настроена применительно к параметрам и требованиям сторонней ИС.

### 2.8.3. Клиентское ПО

С помощью клиентского ПО выполняются следующие операции:

- настройка оборудования рубежей контроля через Web-интерфейс компонентов Системы;
- конфигурирование и настройка Системы;
- работа с архивом Системы.

Web-интерфейс компонентов Системы доступен с компьютера, на котором установлен Web-браузер. Вход в Web-интерфейс осуществляется с использованием авторизации пользователя настраиваемого компонента. Одна и та же страница Web-интерфейса одновременно может скачиваться с шести компьютеров. Через Web-интерфейс осуществляется управление параметрами моноблока и аппаратурой рубежа контроля, просмотр видео с подключенных камер, контроль локального архива. Пользовательские команды управления аппаратурой транслируются непосредственно на то устройство, которому адресуется команда. Используя Web-интерфейс, пользователь может самостоятельно обновлять встроенное ПО компонента.

На АРМ администратора устанавливается ПО **VOCORD Admin**. Это ПО включает в себя приложения **VOCORD.Admin** и **VOCORD.Logger**. С помощью приложения **VOCORD.Admin** выполняются операции по конфигурированию и настройке Системы:

- настройка рубежей контроля Системы на базе модулей VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops и входящего в их состав оборудования, а также на базе отдельных камер;
- конфигурирование центрального архива, в том числе настройка сопоставления данных перекрестка, организация репликации данных с рубежей контроля и экспорта данных в сторонние ИС.

На АРМ оператора устанавливается ПО **Traffic Client**, представленное приложением **VOCORD.Traffic Archive** для работы с архивом Системы. Возможно также установить это ПО на ЦА. Пользователь может произвести выборку архивных записей по заданным критериям. Для каждого ТС возможен просмотр распознанного номера, скорости, времени проезда и других данных, хранящихся в архиве, а также снимков ТС, их номеров, снимков всей зоны контроля, обзорных данных — снимков и видеозаписи проезда ТС через область видеонаблюдения (последнее — при интеграции с системой VOCORD Tahion и наличии связи с архивом данной системы). Оператор может уточнить по изображению и отредактировать номер, распознанный автоматически. При недостатке сведений о номере ТС и его владельце необходимые данные могут быть внесены оператором вручную.



# ГЛАВА 3. ВАРИАНТЫ ПОСТРОЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ

## 3.1. Варианты построения Системы

Каждая установка Системы может иметь свою уникальную схему распределения аппаратуры, компонентов программного обеспечения и связи между ними. Исходя из целей и условий применения Системы определяется целесообразность использования того или иного выпуска «Вокорд-Трафик»: Т, Р или А.

Наиболее востребованный типовой вариант построения «Вокорд-Трафик» – территориально-распределенная система фотофиксации нарушений ПДД с единым центром обработки данных. Различают особенности построения Системы в зависимости от условий ее применения:

- на линейных участках дорог;
- на перекрестках.

Применяется также вариант построения в виде системы оперативного реагирования на нарушения ПДД и поиска ТС. Возможно совмещение обоих вариантов: в этом случае в рамках территориально-распределенной системы будет функционировать подсистема оперативного реагирования.

### 3.1.1. Территориально-распределенная система фотофиксации нарушений ПДД

#### 3.1.1.1. Общая схема

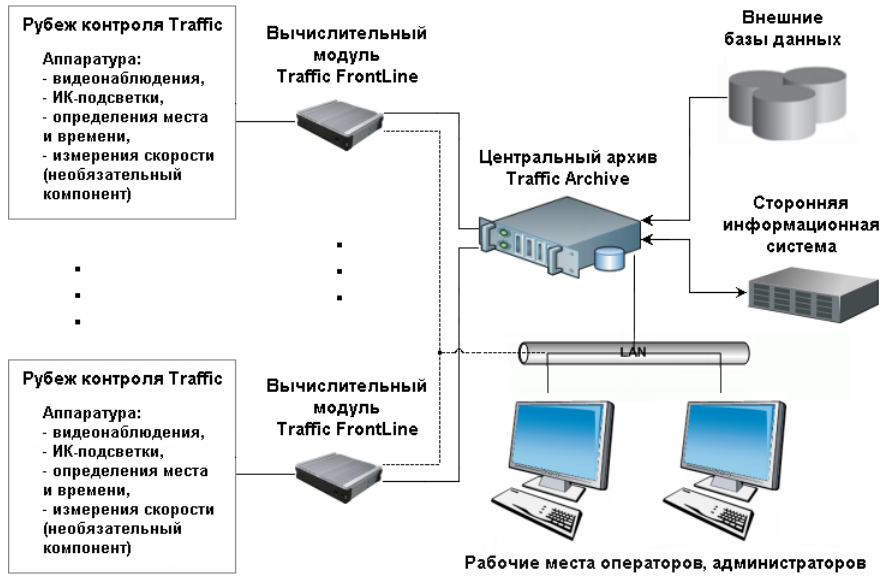
Структурная схема территориально-распределенной системы «Вокорд-Трафик» представлена на *рис. 3.1 (стр. 28)*. Данная схема рассчитана на построение автоматических систем фотофиксации нарушений ПДД районного, городского и областного масштаба.

Система используется для автоматической фиксации и накопления данных о ТС и нарушениях ПДД. Накопленные данные периодически, в соответствии с регламентом, экспортируются в стороннюю информационную систему, например, в ЦАФАП.

На рубежах контроля работает аппаратура видеонаблюдения (камеры), ИК-подсветки (прожекторы) и, при необходимости, измерения скорости (радары). В камеры встроены приемники ГЛОНАСС/GPS, служащие для определения места и времени фиксации ТС. Данные от оборудования рубежей контроля поступают в вычислители, где происходит распознавание регистрационных номеров и фиксация некоторых нарушений. От вычислителей информация передается в центральный архив (ЦА). ЦА сопоставляет информацию от рубежей контроля для фиксации сложных нарушений ПДД и вычисления средней скорости. Также центральный архив может обращаться к внешним базам данных (сторонним ИС) для получения информации о регистрации ТС и проверки распознанных номеров по базам розыска. Из ЦА производится автоматический экспорт данных в стороннюю ИС для выписки постановлений об административном нарушении и наложении штрафа за нарушение ПДД.

Настройка Системы осуществляется, в зависимости от построения, с помощью специального приложения или через Web-интерфейс.

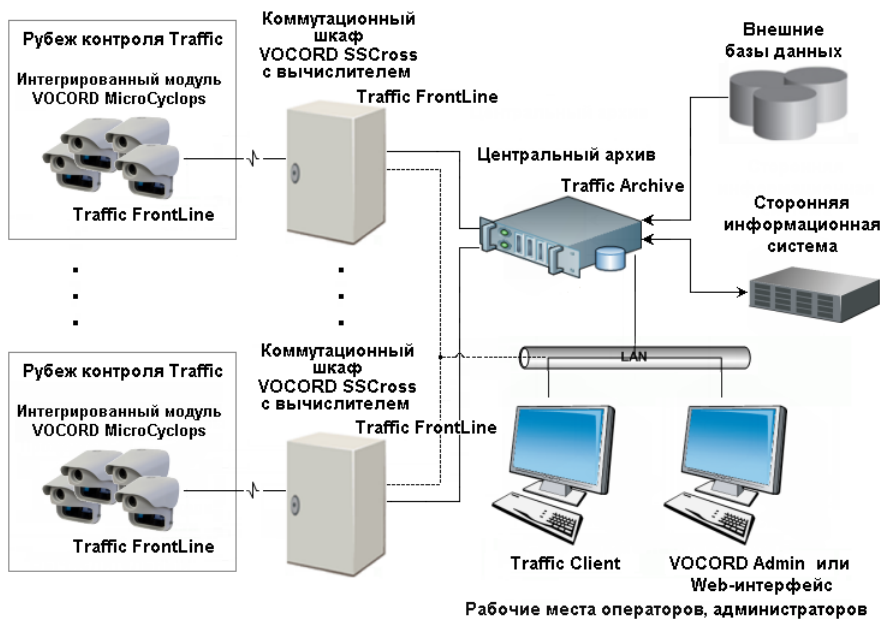
Рис. 3.1. Общая структурная схема территориально-распределенной системы фотофиксации нарушений ПДД «Вокорд-Трафик»



В текущих проектах Системы оборудование рубежа контроля объединено в интегрированном модуле VOCORD MicroCyclops или VOCORD Cyclops, которые рассчитаны на обслуживание до 4-х полос дорожного движения.

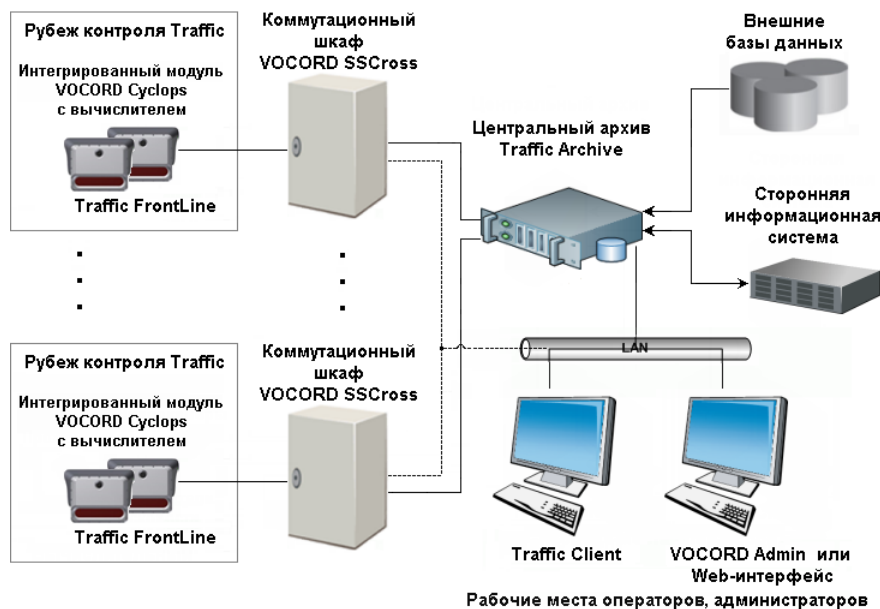
В корпусе VOCORD MicroCyclops размещаются видеокамера, прожектор, компактный вычислитель и, при необходимости, радар (последнее – только в новейших модификациях). VOCORD MicroCyclops предназначен для подключения через коммутационный шкаф VOCORD SSCross или шкаф в более компактном варианте VOCORD SMCross. Шкаф выполняет функции вводно-распределительного и коммутирующего устройства, он обладает высокой устойчивостью к атмосферным воздействиям и разбросу внешних температур. Данные от VOCORD MicroCyclops передаются для дальнейшей обработки на внешний вычислитель, размещаемый в VOCORD SSCross. VOCORD MicroCyclops подключаются к VOCORD SSCross с вычислителем через промежуточные коммутационные устройства.

Рис. 3.2. Структурная схема территориально-распределенной системы фотофиксации нарушений ПДД «Вокорд-Трафик» с использованием VOCORD MicroCyclops



В корпусе VOCORD Cyclops размещаются видеочамера, прожектор и, при необходимости, радар. Может присутствовать встроенный вычислитель на базе промышленного компьютера. Также вычислитель может размещаться не в VOCORD Cyclops, а в коммутационном шкафу VOCORD SSCross. VOCORD Cyclops обычно подключается через шкаф VOCORD SSCross или VOCORD SMCross (см. рис. 3.3 (стр. 29)).

Рис. 3.3. Структурная схема территориально-распределенной системы фотофиксации нарушений ПДД «Вокорд-Трафик» с использованием VOCORD Cyclops с вычислителем



### 3.1.1.2. Линейные участки

На линейных участках дорог Система чаще всего применяется для фиксации скоростных нарушений и нарушений расположения ТС. Рубежи контроля Системы располагаются вдоль дороги. Оборудование рубежей может быть установлено стационарно или в передвижном варианте.

#### Стационарный вариант установки

Стационарно может быть установлен любой выпуск: «Вокорд-Трафик Р» или «Вокорд-Трафик Т», или «Вокорд-Трафик А», может быть задействован радарный или оптический метод измерения скорости. Оборудование устанавливается на опорах над дорогой или на придорожных столбах. При этом используются:

- интегрированные модули VOCORD MicroCyclops и коммутационные шкафы VOCORD SSCross/VOCORD SMCross;
- интегрированные модули VOCORD Cyclops и коммутационные шкафы VOCORD SSCross/VOCORD SMCross.

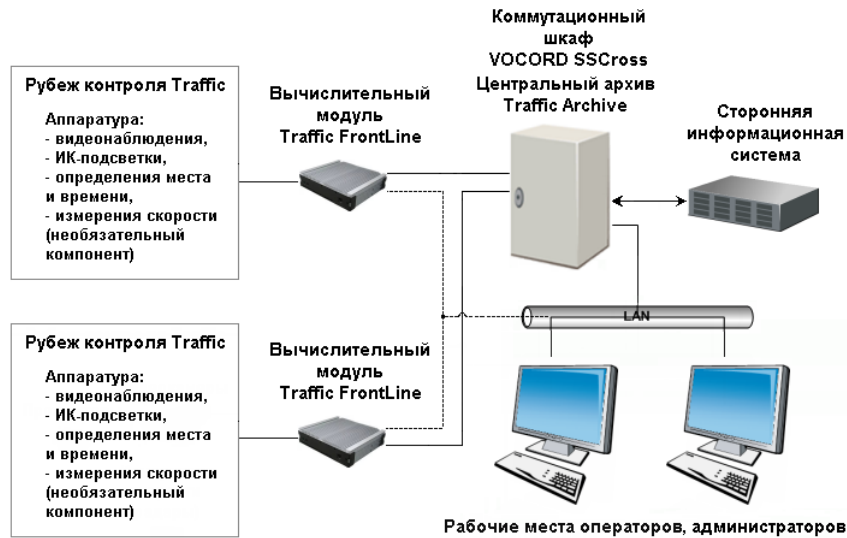
Если используются VOCORD Cyclops и VOCORD SSCross, то вычислитель в виде промышленного компьютера может быть встроен в любое из этих устройств. Могут применяться различные варианты комплектования рубежа контроля:

1. если вычислитель встроен в VOCORD Cyclops, то обычно VOCORD Cyclops подключается к своему VOCORD SSCross/VOCORD SMCross (см. рис. 3.3 (стр. 29)), который служит только как вводно-распределительное коммутационное устройство. При необходимости к одному шкафу может подключаться до двух VOCORD Cyclops;
2. если вычислитель встроен в VOCORD SSCross, то к шкафу подключается до двух VOCORD Cyclops или VOCORD MicroCyclops, которые образуют на вычислителе два канала обработки данных.

При этом, что касается VOCORD MicroCyclops, то такое их количество обусловлено только потребностями контроля движения ТС на линейных участках, в общем случае к шкафу с вычислителем может быть подключено до 8 VOCORD MicroCyclops через промежуточные VOCORD SMCross (до двух VOCORD MicroCyclops на компактный шкаф VOCORD SMCross);

- в случае измерения средней скорости на участке пути на одном из концов участка удобно использовать VOCORD SSCross с встроенным промышленным компьютером, на котором в этом случае разворачивается ПО центрального архива (см. рис. 3.4 (стр. 30)). При этом рубежи контроля на обоих концах контролируемого участка комплектуются по первому или второму варианту.

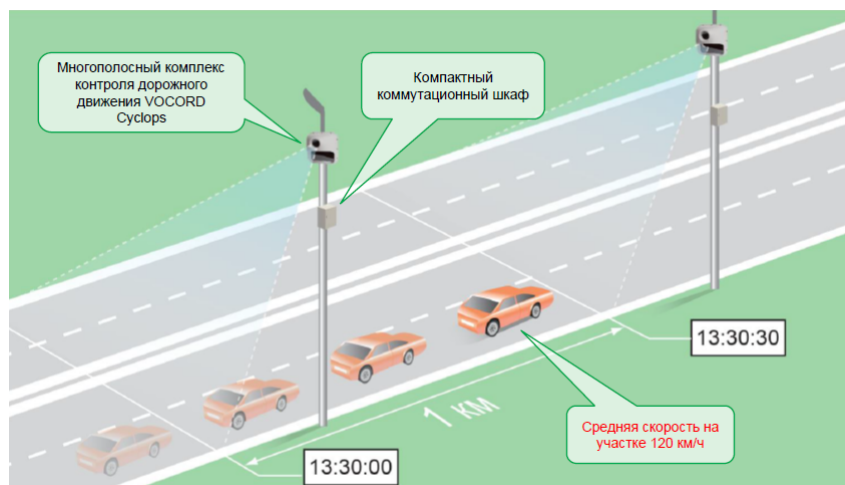
Рис. 3.4. Общая структурная схема территориально-распределенной системы фотофиксации нарушений ПДД «Вокорд-Трафик» для измерения средней скорости



В выпусках «Вокорд-Трафик Р» многоцелевой радар как измеритель скорости включается в состав VOCORD Cyclops или VOCORD MicroCyclops (в новейших модификациях). В выпусках «Вокорд-Трафик Т» используются VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops без радара, определение скорости осуществляется оптическим методом посредством ПО вычислителя.

В выпусках «Вокорд-Трафик А» для определения средней скорости на участке дороги необходимо устанавливать VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops в двух местах — на границах этого участка (см. рис. 3.5 (стр. 30)).

Рис. 3.5. Принцип размещения оборудования при измерении средней скорости



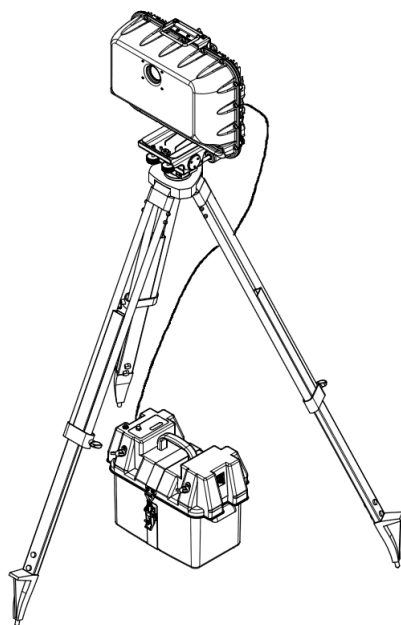
При этом не обязательно использовать модули с радаром, т.к. достаточно фиксировать время проезда ТС на границах участка и рассчитывать среднюю скорость как отношение известного расстояния между рубежами и разницы во времени проезда ТС через рубежи.

Данные с рубежа контроля автоматически передаются в ЦА обычно по проводным каналам связи (ВОЛС, витая пара), но могут быть использованы и беспроводные каналы. Для определения средней скорости на ЦА сопоставляются данные с двух рубежей об одном и том же ТС, причем ЦА может быть развернут в шкафу VOCORD SSCross на одном из концов контролируемого участка.

### Передвижной вариант установки

В передвижном варианте применяется «Вокорд-Трафик Р» (с радарным определением скорости). Используются специализированные модули VOCORD Cyclors с автономным питанием, предназначенные для крепления на переносной штатив (см. рис. 3.6 (стр. 31)). В состав VOCORD Cyclors включен вычислитель и радар. Рядом размещается бокс с аккумуляторной батареей.

Рис. 3.6. Аппаратура рубежа контроля в передвижном варианте



Место установки - сбоку от проезжей части дороги. Рубеж контроля может быть оперативно развернут на любом участке трассы, при необходимости легко снят и перевезен на другое место.

Выгрузка данных осуществляется по беспроводным каналам связи: в постоянном автоматическом режиме с использованием модема 3G/4G или периодически на ноутбук через точку доступа WiFi. Может быть также использовано локальное проводное соединение с ноутбуком.

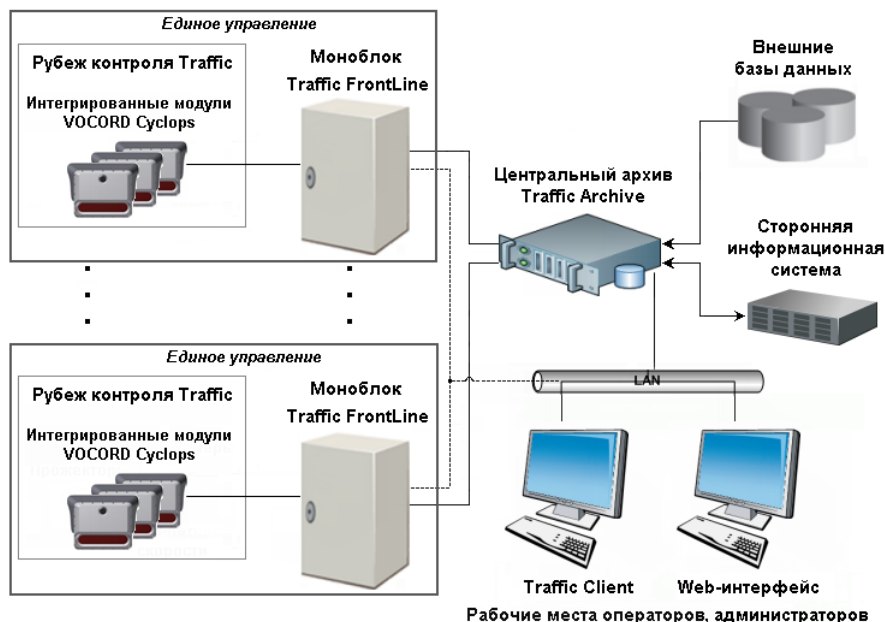
### Унифицированное исполнение, моноблок

На линейных участках дорог с целью унификации и упрощения настройки применяются конструктивные узлы с единым управлением. Аппаратура Системы объединяется в так называемые «моноблоки» – многофункциональные устройства, включающие компьютерную платформу, которая обрабатывает данные и позволяет управлять оборудованием рубежа контроля.

Моноблоки первого типа совмещают в одном корпусе VOCORD SSCross компьютерную платформу с коммутационным вводно-распределительным устройством. К моноблокам подключаются интегрированные модули

VOCORD Cyclops (см. рис. 3.7 (стр. 32)). Моноблоком второго типа является VOCORD Cyclops с вычислителем. Пример схемы с моноблоком второго типа представлен на рис. 3.3 (стр. 29).

Рис. 3.7. Структурная схема территориально-распределенной системы фотофиксации нарушений ПДД «Вокорд-Трафик» в унифицированном исполнении (моноблок первого типа)



Специализированное ПО, устанавливаемое на промышленный компьютер в составе моноблока, рассчитано на работу именно в соединении с встроенной аппаратурой VOCORD Cyclops (камера, радар, прожектор). Данное ПО обеспечивает автоматическую установку оптимальных значений параметров аппаратуры, а также необходимую настройку Системы через Web-интерфейс. Таким образом, ПО моноблока не только поддерживает функционирование промышленного компьютера в качестве вычислителя, но и позволяет связать единым управлением как аппаратные, так и программные части канала Системы, что существенно облегчает настройку распознавания и организацию экспорта данных в ЦА.

Функциональные возможности и особенности применения Системы в унифицированном исполнении приведены в документе *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Унифицированное исполнение. Руководство по применению.*

### 3.1.1.3. Перекрестки

На перекрестках Система чаще всего применяется для фиксации проезда перекрестка и пересечения стоп-линии на запрещающий сигнал светофора, нарушений маневрирования и разметки, непропуска пешехода на переходе. Система устанавливается так, чтобы ГРЗ распознавались на всех въездах на перекресток и выездах с него. На въездах ТС фиксируется так называемыми первыми рубежами контроля, на выездах – вторыми рубежами. Для общего видеонаблюдения используются обзорные камеры. Сопоставление данных с первого и второго рубежа об одном и том же ТС в сочетании с мониторингом сигналов светофора и видеоаналитической информацией о пешеходах позволяет проследить траекторию ТС, обнаружить и зафиксировать нарушение ПДД.

На перекрестках обычно используется «Вокорд-Трафик Т». Если необходимо измерять скорость проезжающих ТС, то применяется оптический метод определения скорости. Оборудование устанавливается на опорах над дорогой или на придорожных столбах. На сторонах перекрестка могут быть установлены:

- интегрированные модули VOCORD Cyclops без радара и обычно без вычислителя или интегрированные модули VOCORD MicroCyclops без радара;



- коммутационные шкафы VOCORD SSCross с встроенным промышленным компьютером в качестве вычислителя, коммутационные шкафы VOCORD SMCross;
- обзорные камеры: отдельные IP-камеры или камеры из состава системы VOCORD Tahion;
- модули ввода/вывода и реле для сопряжения оборудования Системы с контроллерами светофоров – в коммутационных шкафах VOCORD TLCross;
- оборудование по отдельности: камеры для распознавания номеров (в гермокожухах) и прожекторы.



Новые поставки Системы не ориентированы на установку отдельных камер для распознавания номеров. Эти камеры поставляются в составе VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops.

К VOCORD SSCross/VOCORD SMCross обычно подключается до двух VOCORD Cyclops или VOCORD MicroCyclops (см. рис. 3.8 (стр. 33)). В случае использования VOCORD MicroCyclops их данные передаются для дальнейшей обработки на внешний вычислитель – контроллер перекрестка. К одному контроллеру может быть подключено до 8 VOCORD MicroCyclops через промежуточные коммутационные шкафы.

Данные с рубежа контроля автоматически передаются в ЦА обычно по проводным каналам связи (ВОЛС, витая пара), но могут быть использованы и беспроводные каналы.

В Системе с рубежами контроля на перекрестках для вычислителей используется специализированная разновидность ПО **Traffic FrontLine** (называемая **Traffic Crossroads**). Система на перекрестках настраивается с помощью приложения **VOCORD Admin**.

Рис. 3.8. Структурная схема территориально-распределенной системы фотофиксации нарушений ПДД «Вокорд-Трафик» на перекрестке



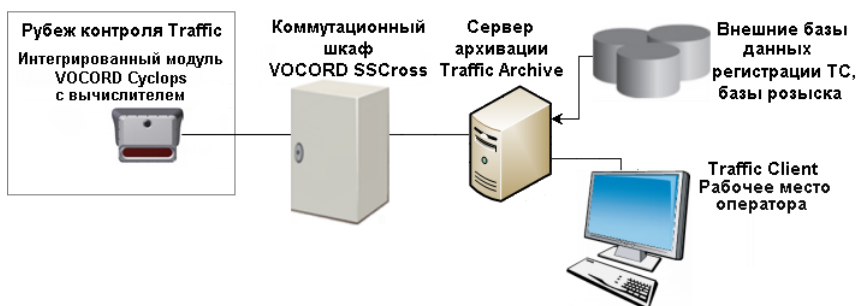
### 3.1.2. Система оперативного реагирования

При решении задачи оперативного реагирования на нарушения ПДД и поиска ТС или их владельцев, включенных в базы розыска, Система разворачивается по схеме, пример которой показан на рис. 3.9 (стр. 34). Вместо модуля VOCORD Cyclops может использоваться VOCORD MicroCyclops, а вместо VOCORD SSCross – VOCORD SMCross.

Такая схема работы, как правило, используется на стационарных постах ДПС. В этом случае РМО работает в режиме мониторинга в реальном времени. При фиксации нарушения ПДД или появления ТС с номером, включенным в одну из баз розыска, Система сигнализирует об этом с помощью экранного или звукового тревожного сообщения. Рубеж контроля должен отстоять на достаточно большом расстоянии от места установки РМО, чтобы патрульные имели достаточно времени для реакции на сигнал тревоги.

Вычислитель встроен в VOCORD Cyclops. На посту ДПС размещается сервер архивации с подключенными базами розыска, а также и РМО. Функции сервера архивации и РМО могут быть совмещены на одном компьютере.

Рис. 3.9. Структурная схема системы оперативного реагирования на нарушения ПДД «Вокорд-Трафик»



При необходимости система оперативного реагирования может быть интегрирована в территориально-распределенную систему. В этом случае данные в архив территориально-распределенной системы могут поступать и непосредственно с вычислительного модуля, и с сервера архивации системы оперативного реагирования.

## 3.2. Варианты использования Системы

Каждому выпуску Системы присущи свои требования к расположению рубежа контроля и типичные наборы оборудования. В соответствии с целевым назначением и предпочтительным местом установки рубежа контроля применяют тот или иной выпуск – с индексом Р, Т или А. Сравнительная характеристика целей и условий применения выпусков Системы «Вокорд-Трафик Р» и «Вокорд-Трафик Т» приведена в табл. 3.1 (стр. 34). «Вокорд-Трафик А» включает не менее двух отдельных комплексов в других выпусках в любых сочетаниях.

Табл. 3.1. Сравнительная характеристика целей и условий применения выпусков Системы

Характеристика	«Вокорд-Трафик Р»	«Вокорд-Трафик Т»
Цель применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Распознавание ГРЗ ТС</li> <li>Контроль скоростного режима ТС</li> <li>Фиксация нарушений ПДД на линейных участках дороги. Нарушения связаны с превышением скорости, другие нарушения ПДД</li> <li>Поиск ТС по базам данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Распознавание ГРЗ ТС</li> <li>Фиксация нарушений ПДД на перекрестках</li> <li>Фиксация нарушений ПДД на линейных участках дороги. Нарушения не связаны с превышением скорости</li> <li>Поиск ТС по базам данных</li> <li>Сбор статистических данных</li> <li>Контроль дорожной обстановки</li> </ul>
Состав аппаратуры рубежа контроля	Интегрированный модуль VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, объединяющий видеокамеру, прожектор и многоцелевой радар.	Используется один из двух вариантов: <ul style="list-style-type: none"> <li>интегрированный модуль VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, объединяющий видеокамеру и прожектор;</li> </ul>

Характеристика	«Вокорд-Трафик Р»	«Вокорд-Трафик Т»
		<ul style="list-style-type: none"> <li>отдельно видеокамера и прожектор</li> </ul>
Унификация и удобство монтажа оборудования рубежа контроля	Увеличена степень унификации аппаратуры, упрощен монтаж	Увеличена степень унификации аппаратуры, упрощен монтаж в случае использования VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops
Требования к размещению рубежа контроля	Требования в целом мягче	Требования в целом жестче, если предполагается измерять скорость ТС оптическим способом
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зона контроля должна занимать прямолинейный участок дороги длиной не менее 15 м для каждой полосы движения</li> <li>Оборудование закрепляется жестко на опору, исключая воздействие вибрации</li> <li>По возможности, исключается воздействие климатических факторов (пыль, влажность)</li> <li>Оборудование может быть закреплено над проезжей частью или сбоку от нее, при этом контролируется до 4-х полос движения независимо от расположения аппаратуры относительно дороги</li> <li>Высота подвеса аппаратуры – 6-7 м</li> <li>Оборудование контроля устанавливается с нулевым креном относительно горизонтали</li> </ul> <div data-bbox="371 1352 464 1451" style="float: left; margin-right: 10px;"> </div> <p data-bbox="483 1352 783 1496" style="color: green; font-size: small;">Перечислены требования к стационарной установке. В передвижном варианте требования по высоте и жесткости опоры снижены.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зона контроля должна занимать прямолинейный участок дороги длиной не менее 25 м для каждой полосы движения, с преимущественно равномерным, без разгона и торможения движением транспорта</li> <li>Дорога в пределах зоны контроля должна быть плоская (не обязательно горизонтальная, постоянный уклон допустим). Отклонение по высоте от плоскости не должно превышать величину, равную <math>H*2/255</math>, где <math>H</math> – высота подвеса камеры (например, если <math>H = 7</math> м, то допустимое отклонение равно 5,5 см)</li> <li>Предъявляются особенно высокие требования к жесткости и вибрации опоры – допускается установка только на П-образных опорах или придорожных столбах (но не на Г-образных опорах или на боковых отводах и кронштейнах с длинным плечом, предполагающих значительную вибрацию на незакрепленном участке конструкции). Необходимо исключить качание камеры. Амплитуда колебаний по наклону к дороге не должна превышать 2° и по крену 5°. Предельное отклонение по вертикали составляет величину равную <math>H*2/255</math>, где <math>H</math> – высота подвеса камеры (например, если <math>H = 7</math> м, то допустимое отклонение равно 5,5 см)</li> <li>По возможности, исключается воздействие климатических факторов (пыль, влажность)</li> <li>Оборудование может быть закреплено над проезжей частью или сбоку от нее, при этом контролируется до 2-х полос движения в каждую сторону от аппаратуры (не более 6 м в каждую сторону). Для контроля 4-х полос необходимо установить аппаратуру над серединой этих полос, для контроля 2-х полос возможно установить аппаратуру как над полосами, так и сбоку от них</li> <li>Высота подвеса камеры должна быть не менее 6 м (для более точного определения скорости рекомендуется устанавливать камеру на высоте не менее 10 м)</li> <li>Угол крена видеокамеры относительно плоскости дороги не должен превышать <math>\pm 5</math> градусов</li> </ul>



# ГЛАВА 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗВЕРТЫВАНИЕ СИСТЕМЫ

Эта глава содержит рекомендации по поэтапному планированию и развертыванию Системы. Данные сведения используются для планирования Системы, при разработке технического проекта установки Системы и на этапе ввода Системы в эксплуатацию.

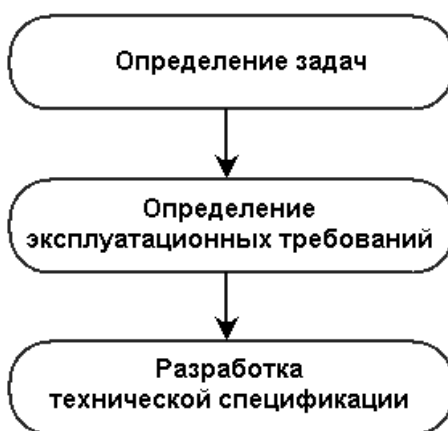
## 4.1. Планирование Системы

На этапе планирования пользователю необходимо выбрать такое решение для организации Системы, которое бы наилучшим образом удовлетворяло его потребностям и эффективно решало бы его конкретные проблемы контроля дорожного движения и автофиксации нарушений ПДД. При выполнении этой задачи рекомендуется использовать сведения, приведенные в данном разделе.

### 4.1.1. Этапы планирования

Планирование Системы обычно включает в себя три ключевых этапа (см. рис. 4.1 (стр. 37)).

Рис. 4.1. Этапы планирования Системы



Первый этап — определение задач — заключается в общей формулировке задач, которые планируется решать с помощью системы «Вокорд-Трафик», и выборе варианта структурной схемы Системы.

На втором этапе — определение эксплуатационных требований — необходимо выбрать вариант использования Системы (или сочетание вариантов), выявить особенности мест предполагаемого размещения оборудования, составить требования к оборудованию Системы и к сети передачи данных, проработать операторские аспекты эксплуатации Системы.

Третий этап — разработка более детальной технической спецификации Системы. На этом этапе принимается решение об используемых моделях оборудования для каждого рубежа контроля, характеристиках вычислительных платформ в зависимости от целей их применения, объеме жестких дисков для хранения полученного материала, организации сети передачи данных, электроснабжения оборудования.

В последующих разделах даны пояснения по каждому этапу.

## 4.1.2. Определение задач

На данном этапе формулируются общие задачи, которые должна выполнять Система на основе распознавания ТС, их регистрационных номеров и определения различных сведений о ТС. Это могут быть какие-либо (или все) из следующих задач:

- автофиксация нарушений ПДД на линейных участках дороги, в том числе нарушения, связанные со скоростным режимом дороги;
- автофиксация нарушений ПДД на линейных участках дороги с периодической сменой места установки оборудования;
- автофиксация нарушений ПДД на перекрестках;
- оперативное уведомление сотрудника поста ДПС о нарушении ПДД;
- оперативное уведомление сотрудника поста ДПС о появлении транспортного средства, включенного в базы розыска;
- мониторинг дорожной обстановки в режиме реального времени;
- передача сведений о проехавших ТС и нарушениях ПДД в центральный архив Системы;
- экспорт полученных данных в стороннюю информационную систему;
- сбор статистических данных о дорожной обстановке.

В зависимости от выполняемых задач, выбирается какой-либо из вариантов организации Системы: это может быть территориально-распределенная система, или локальная система оперативного реагирования, или их сочетание. Также принимается предварительное решение о предпочтении того или иного выпуска Системы. Структурные схемы различных вариантов организации Системы и сравнительная характеристика применения выпусков Системы представлены в главе *Варианты построения и использования Системы (стр. 27)*.

## 4.1.3. Определение эксплуатационных требований

Эксплуатационные требования к Системе определяются, исходя из конкретных целей установки Системы и предполагаемого расположения зон контроля. При этом используются данные, полученные на предыдущем этапе планирования. Разработка эксплуатационных требований происходит в несколько этапов.

1. В первую очередь необходимо определить количество и расположение рубежей контроля Системы. При этом следует учитывать целевое назначение рубежа контроля и предпочтения при выборе выпуска Системы.

Решение о выборе участков дороги, на которых будут размещены рубежи контроля, принимается на основании следующих факторов:

- выбираются участки дороги, на которых наиболее часто происходят нарушения правил дорожного движения и дорожно-транспортные происшествия;
- если предполагается стационарная установка, то на выбранном участке должна быть возможность подключения оборудования Системы к сети электропитания 220 В (переменный ток);
- выбранный участок дороги должен удовлетворять условиям размещения оборудования предпочтительного выпуска Системы (см. *табл. 3.1 (стр. 34)*). Если такой участок дороги невозможно подобрать, следует пересмотреть предпочтения при выборе выпуска.

Дополнительным положительным (но не обязательным) фактором при выборе участка дороги служит возможность подключения оборудования Системы к имеющейся сети передачи данных.

Стационарное оборудование рубежей контроля рекомендуется размещать над дорогой на П- или Г-образных опорах, или придорожных столбах согласно требованиям к размещению оборудования в различных выпусках Системы. Возможно использование имеющихся опор или строительство новых. Опоры должны быть достаточно жесткими, чтобы выполнялось условие: в точке подвеса камер частота собственных колебаний опоры не должна превышать 10 Гц.

2. Далее для каждой зоны контроля необходимо выбрать вариант реализации Системы: принять решение о типе вычислительных модулей (см. раздел *Вычислительные модули и ЦА (стр. 21)*) и их количестве, а также количестве интегрированных модулей, камер, прожекторов, наличии оборудования автоматического омыwania объектива камеры.

Если реализуется территориально-распределенный принцип построения Системы и при этом функции оперативного реагирования на посту ДПС не задействованы, то обычно на рубеже контроля устанавливаются вычислительные модули в виде промышленных компьютеров в составе шкафов VOCORD SSCross, которые подключаются к сети передачи данных.

Если функционирование Системы предусматривает действия оператора на посту ДПС, то необходимо выбрать способ реализации этого варианта. При выборе учитывается характеристика места, где будет расположена зона контроля:

- наличие сети электропитания 220 В (переменный ток);
- наличие отапливаемого помещения, в котором располагается стационарный пост ДПС;
- наличие подходящих опор для установки оборудования рубежа контроля;
- дальность расположения стационарного поста ДПС от предполагаемой зоны контроля.

Также требуется определить способ передачи данных и требования к пропускной способности каналов передачи данных от камеры вычислителю и, если необходимо, далее на ЦА. Следует выяснить возможности подключения к имеющейся сети передачи данных.

3. Для каждого рубежа контроля рекомендуется составить ситуационный план, т.е. графическую схему места установки Системы. На план наносятся места предполагаемого размещения опор, расположения интегрированных модулей или камер с их полями обзора (в том числе высота подвеса модулей или камер), расположения прожекторов, вычислителей.
4. Необходимо разработать регламент работы операторов при эксплуатации Системы: например, это будет ежедневный непрерывный мониторинг дорожного движения и нарушений ПДД на посту ДПС или периодическая обработка данных о нарушениях ПДД, полученных с ЦА.

#### 4.1.4. Разработка технической спецификации

На этапе разработки технической спецификации уточняются технические требования к компонентам Системы: составу интегрированных модулей, камерам и их объективам (в том числе в составе интегрированных модулей), прожекторам, использующимся компьютерам и/или вычислительным системам, к каналам передачи данных, принимается решение об используемых моделях оборудования и оснащенности рубежей контроля.

В последующих разделах приведены сведения, которые необходимо учесть при разработке технической спецификации.

Данные технической спецификации и составленного ранее ситуационного плана используются в дальнейшем при разработке проектной документации Системы.

### 4.1.4.1. Требования к каналам передачи данных

Каналы передачи данных в системе «Вокорд-Трафик» разделяются на три типа, которые характеризуются различными протоколами передачи данных и требованиями к пропускной способности канала.

1. Передача данных от модуля VOCORD Cyclops или от камеры VOCORD NetCam вычислителю (в том случае, если камера и вычислитель не помещены в один корпус).

Камера передает сигнал по стандарту Ethernet в виде последовательности несжатых кадров, для чего требуется канал Gigabit Ethernet. Рекомендуется прямое соединение камеры с вычислителем способом точка-точка (без использования маршрутизации). Если же стоит промежуточное оборудование, то оно должно быть настроено в режим зеркалирования порта (режим репликатора).

Модуль VOCORD Cyclops или камера VOCORD NetCam подключается к порту сетевого адаптера, например, Intel Gigabit Ethernet, который установлен на вычислителе. Таких портов может быть несколько для подключения нескольких каналов.

Для подключения могут использоваться:

- неэкранированный медный кабель — витая пара UTP категории 5е и выше. В этом случае максимально возможная длина кабеля от камеры (модуля VOCORD Cyclops) до вычислительного модуля без использования промежуточных коммутаторов или репитеров составляет 90 м;
- одномодовый оптоволоконный кабель с подключением через медиаконвертеры. Для каждой камеры используется выделенная оптоволоконная жила. Подключение через медиаконвертеры позволяет по одному одномодовому оптоволоконному кабелю передавать одновременно данные в обоих направлениях на расстояние до 15 ÷ 60 км, в зависимости от модели медиаконвертера.



Функцию медиаконвертера может выполнять интерфейсный модуль для подключения к оптоволоконной линии, опционально входящий в состав сетевого коммутатора.

2. Передача данных от модуля VOCORD MicroCyclops внешнему вычислителю. Так как VOCORD MicroCyclops частично обрабатывает видеоданные в своем встроенном вычислителе, то на внешний вычислитель поступает уже не RAW-поток, а последовательность снимков, что существенно снижает требования к каналу передачи данных. Достаточно организовать канал 100 Мбит/с, однако обычно с запасом используют канал Gigabit Ethernet. VOCORD MicroCyclops подключается к порту сетевого адаптера вычислителя по тем же принципам, что и VOCORD Cyclops (см. предыдущий пункт).

Также VOCORD MicroCyclops может передавать данные по беспроводным каналам связи 3G/4G, WiFi.

3. Передача данных между вычислительным модулем, ЦА и АРМ.

Передача данных осуществляется по протоколу TCP/IP. В общем случае от вычислителя передаются снимки и сопровождающая информация для каждого ТС с распознанным номером. Величина потока данных от вычислителя существенно меньше потока данных от камеры VOCORD NetCam, поэтому возможно использование канала Ethernet меньшей пропускной способности, чем Gigabit Ethernet, — например, Fast Ethernet (100 Мбит/с).

Для подключения может использоваться медный кабель UTP категории 5е и выше (на расстоянии до 90 м) или оптоволоконный кабель с использованием медиаконвертеров.

Промышленный компьютер в составе VOCORD SSCross может быть подключен к локальной сети с использованием интерфейса Fast Ethernet (100 Мбит/с), что позволяет в ряде случаев снизить стоимость установленного оборудования. Также эти вычислительные модули могут использовать каналы беспроводной связи стандартов GSM, WiFi, WIMAX, 3G/4G.



Вычислитель в VOCORD Cyclops в передвижном варианте может передавать данные по беспроводным каналам связи 3G/4G, WiFi.

Требования к каналу передачи данных определяются конфигурацией системы (от конфигурации зависит размер передаваемых снимков) и загруженностью трассы. В процессе репликации величина потока данных возрастает до максимально возможного значения, ограниченного пропускной способностью канала.

*Пример 1*

Исходные условия: двухполосная трасса, по которой по одной полосе проезжает четыре ТС в минуту в среднем за сутки, для распознавания ГРЗ используется одна цифровая черно-белая камера, охватывающая обе полосы, обзорная камера не используется. На одно ТС образуется запись объемом в среднем 1 Мбайт.

При данных условиях поток данных о ТС от вычислителя может составлять в среднем 1 Мбит/с. Для репликации записей о ТС с вычислителя на ЦА достаточно канала с пропускной способностью 10 Мбит/с.

*Пример 2*

Исходные условия: перекресток, проезжие части по 4 полосы в одну сторону, по одной полосе проезжает 30 ТС в минуту в среднем за сутки, для распознавания ГРЗ используются две цифровые черно-белые камеры, охватывающие каждая 4 полосы, используются обзорные камеры. На одно ТС образуется запись объемом в среднем 2 Мбайт, включая снимки от камеры распознавания ГРЗ и обзорной камеры.

При данных условиях поток данных от вычислителя, приходящийся на обе камеры, может составлять в среднем 64 Мбит/с. Рекомендуется использовать канал с пропускной способностью 100 Мбит/с.

#### 4.1.4.2. Объем накопителя и глубина архива

В данном разделе приведены рекомендации по расчету объема накопителя ЦА, требуемого для хранения данных архива Системы. Аналогичный расчет, за исключением некоторых особенностей, приведенных ниже, применим и к объему накопителя на вычислителе, требуемого для хранения оперативных данных в локальном архиве.

Объем архивных записей, а, следовательно, и требуемый объем накопителя ЦА зависит от величины потока наблюдаемых транспортных средств и конфигурации Системы.

Архив Системы включает в себя несколько частей, размещающихся на накопителе (жестком диске) ЦА отдельно друг от друга:

- журнал регистрации ТС. В нем сохраняются данные проехавших ТС (время проезда, распознанный номер, полоса движения и т.д.). Журнал ведется в виде базы данных SQL Server. Доля журнала регистрации ТС в общем объеме архива Системы очень мала, поэтому объем журнала можно не учитывать для приближительного расчета объема жесткого диска или глубины архива в днях;
- архив снимков в виде папки, в которой хранятся файлы снимков и файлы сопровождающей информации. При наличии обзорной камеры для каждого транспортного средства сохраняется минимум семь снимков:
  - снимок транспортного средства;
  - снимок номерной пластины;
  - снимки зоны контроля (полные кадры) с камеры распознавания ГРЗ в начале и конце отслеживания ТС и лучший снимок зоны контроля;
  - обзорные снимки зоны контроля в начале и конце отслеживания ТС.

Количество сохраняемых снимков увеличивается при фиксации нарушений ПДД.



Локальный архив, размещающийся на вычислителе, также состоит из журнала регистрации ТС и архива снимков. Так как данные локального архива используются только в процессе реплицирования после временного нарушения связи с сервером архивации, то требования к глубине локального архива в днях и, соответственно, объему накопителя информации вычислительного модуля существенно ниже, чем для ЦА.

**Требуемый объем накопителя** и глубина архива в днях при условии постоянной записи и неменяющегося режима распознавания связаны формулой:

$$V = T * f * N / 1000, \text{ где:}$$

- V – объем накопителя, [Гбайт];
- T – глубина архива, [сутки];
- f – среднее значение объема записей за сутки от одной камеры, [Мбайт/сутки];
- N – количество включенных камер.

К полученному результату рекомендуется добавить примерно 20-процентный запас для учета возможных изменений размеров файлов.

Среднее значение объема записей за сутки от одной камеры может быть рассчитано по следующей формуле:

$$f = s * u, \text{ где:}$$

- s – средний размер записи для одного ТС (Мбайт/ТС). Для одного ТС формируются несколько файлов-изображений, в том числе снимок ТС, его номерной пластины, обзорный снимок области видеонаблюдения, другие снимки.
- u – среднее количество транспортных средств, попадающих в зону наблюдения одной камеры за сутки (ТС/сутки).

Решая обратную задачу, можно рассчитать **максимальную глубину архива в днях** в зависимости от объема имеющегося накопителя при условии постоянной записи и неменяющегося режима распознавания:

$$T = V * 1000 / (f * N),$$

где переменными T, V, f, N обозначены те же параметры, что и в предыдущем расчете.

#### Пример 1

Пример результатов расчета взаимосвязанных величин объема накопителя и глубины архива в днях приведен в табл. 4.1 (стр. 43). Исходные данные для расчета:

- используемая камера VOCORD NetCam с разрешением видеосенсора 3,1 Мп обеспечивает контроль трех полос движения;
- количество камер – 2, по камере на каждую 3-полосную сторону 6-полосной трассы;
- для одного ТС в архиве снимков записываются данные объемом 2 Мбайт;
- загруженность трассы 8 ТС в минуту совокупно по трем полосам.

Табл. 4.1. Объем жесткого диска и глубина архива в днях (пример)

Средний размер записи для одного ТС	Среднее количество ТС в сутки на камеру	Количество камер	Максимальная глубина архива в днях	Объем жесткого диска	Объем накопителя с запасом
s, Мбайт/ТС	u, ТС/сутки	N	T, сутки	V, Гбайт	Гбайт
2	11520	2	30	1380	1660
			2	92	110

### 4.1.4.3. Минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению сервера

В этом разделе представлены требования к компьютеру, используемому в качестве вычислителя или ЦА.



Промышленный компьютер, поставляемый в составе VOCORD Cyclops или VOCORD SSCross, заведомо удовлетворяет необходимым требованиям.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению сервера:

- процессор Intel Core i7;
- оперативная память не менее 4 Гбайт;
- жесткий диск с объемом, достаточным для хранения архива идентифицированных транспортных средств в течение заданного периода. Пример расчета требуемого объема жесткого диска приведен в разделе *Объем накопителя и глубина архива (стр. 41)*;
- сетевой Ethernet-адаптер 100 Мбит/с;
- сетевой Ethernet-адаптер Intel Gigabit Ethernet, к которому будет подключаться камера VOCORD NetCam или модуль VOCORD Cyclops.

Минимальные требования к программному обеспечению сервера:

- операционная система семейства Windows: **Windows 10, Windows 10 Embedded, Windows Server 2012 R2**.

Для серверов Системы, обслуживающей перекрестки, (вычислителей и ЦА) возможно использовать также **Windows Server 16**;

- для ЦА: один из продуктов линейки **MS SQL Server** версии 2012/2016. Оптимальная работа Системы обеспечивается при использовании SQL-серверов выпусков Standard или Enterprise. Вычислитель не перекрестке с ПО **Traffic Crossroads** не требует установки **MS SQL Server**.



Если компьютер будет использоваться в качестве центрального архива, то для возможности репликации данных на этот компьютер на нем не следует устанавливать программу **MS SQL Server** выпуска Express Edition из-за ее функциональных ограничений.

### 4.1.4.4. Минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению АРМ

Минимальные требования к аппаратному обеспечению РМО:

- процессор Intel Core i7;
- оперативная память не менее 4 Гбайт;
- сетевой Ethernet-адаптер 100 Мбит/с. Рекомендуется использовать сетевой адаптер Gigabit Ethernet 1000 Мбит/с;
- видеоадаптер. Рекомендуется использовать видеокарты PCI Express на базе GPU NVidia (NVidia GeForce 8600 или лучше) с количеством памяти не менее 64 Мб и установленными последними версиями драйверов;
- аппаратная поддержка видео DirectX (включая Direct3D) версии 9.0с и выше;
- цветной монитор VGA с разрешением не менее 1680x1050, рекомендуется 1920x1080.

Минимальные требования к программному обеспечению РМО:

- операционная система семейства Windows: **Windows 7, Windows 8** или **Windows 10**.

#### 4.1.4.5. Рекомендуемые типы и модели оборудования. Оснащенность рубежа контроля

В состав рубежа контроля Системы может входить следующее оборудование.

- **Интегрированный модуль** VOCORD Cyclops для уличной установки. Внутри корпуса модуль совмещает камеру VOCORD NetCam требуемых характеристик с объективом, инфракрасный прожектор, промышленный компьютер в качестве вычислителя и многоцелевой радар. Последнее — необязательный компонент, который включается в состав VOCORD Cyclops только в выпусках Системы «Вокорд-Трафик Р». Также в корпусе размещена необходимая аппаратура коммутации и электропитания. Имеется передвижной вариант VOCORD Cyclops. Некоторые стационарные модели VOCORD Cyclops выпускаются без вычислителя.
- **Интегрированный модуль** VOCORD MicroCyclops. Устройство во многом аналогично VOCORD Cyclops, но обладает меньшими габаритами и массой, меньшим энергопотреблением. В VOCORD MicroCyclops встроена мобильная вычислительная платформа.

Рекомендуется применять VOCORD MicroCyclops или VOCORD Cyclops, т.к. эти модули увеличивают степень унификации аппаратуры и упрощают ее монтаж на рубеже контроля с одновременным обеспечением защиты данной аппаратуры от неблагоприятных погодных условий и вандализма.

- **Цифровые видеокамеры** высокого разрешения VOCORD NetCam. Рекомендуются черно-белые камеры с разрешением 2,8, 3,1 или 4,1 Мп, например, модели D31M50SE. С использованием одной камеры 3,1 Мп может контролироваться до трех полос движения. Рекомендации по выбору фокусного расстояния объективов камер приведены в разделе *Объективы для камеры VOCORD NetCam (стр. 46)*.

Камеры VOCORD NetCam поставляются помещенными в гермокожух VOCORD. Возможно применение стеклоомывателя и стеклоочистителя.



В настоящий момент новые поставки Системы не ориентированы на использование для распознавания номеров ТС отдельных камер VOCORD NetCam. Эти камеры поставляются в составе VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops.

Обзорные камеры могут быть как цветными, так и черно-белыми.

- **Прожекторы** VOCORD с импульсным или непрерывным режимами работы в ближнем инфракрасном диапазоне спектра. Используются импульсные прожекторы различной мощности с углом расхождения светового пучка 7, 15 и 25 градусов (модели IP30B07, IP30B15, IP30B25 и другие).

Работа прожектора в инфракрасном диапазоне позволяет избежать слепящего воздействия на водителей. Импульсный режим обеспечивает существенную экономию электроэнергии.

Количество прожекторов VOCORD, освещающих зону наблюдения одной камеры распознавания, зависит от их мощности, расстояния от точки подвеса прожектора до зоны контроля и задачи, стоящей перед ПО видеобработки. Например, если используются импульсный прожектор VOCORD IP30B07 и камера D28M25SA, и расстояние до зоны контроля не превышает 50 м, то для достоверного распознавания ГРЗ достаточно 2 прожекторов. При тех же условиях, если необходимо еще и определение скорости оптическим методом, то требуется уже 3 прожектора.

Прожекторы могут поставляться отдельно и в составе интегрированного модуля VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops. При недостаточном освещении к VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops может быть подключен дополнительный прожектор. Используемые модели VOCORD MicroCyclops предполагают подключение дополнительного прожектора, если требуется определение средней скорости оптическим методом.

Крепление отдельно поставляемого прожектора к опоре осуществляется с помощью кронштейна (кронштейн не входит в комплект поставки). Рекомендуется использовать кронштейны Videotec WBJA, Олевс-ТВ xxx мм (где xxx - длина кронштейна), либо другое аналогичное оборудование, предназначенное для крепления на стену с регулировкой в двух плоскостях.

- **Многоцелевые радары** UMRR Traffic Management Sensor производства компании Smartmicro или аналогичные им. Данные радары поставляются только в составе интегрированного модуля VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops и охватывают те же полосы дороги, что и камера в интегрированном модуле.
- **Вычислители** в виде промышленного компьютера могут быть встроены в VOCORD SSCross или VOCORD Cyclops. Мобильная вычислительная платформа, требующая еще и внешний вычислитель, встроена в VOCORD MicroCyclops. Компьютерные платформы в корпусах перечисленного оборудования используются для организации автономных рубежей контроля на открытом воздухе с преимущественно удаленным периодическим обслуживанием. При этом обеспечивается успешное функционирование рубежа контроля в части сбора данных о проехавших ТС при нарушении связи с остальными частями Системы или при ограничении пропускной способности каналов передачи данных от вычислителя на ЦА. С промышленным компьютером в составе VOCORD SSCross может использоваться до двух камер или интегрированных модулей VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops.

Промышленный компьютер в исполнении МЭК-297 предпочтительнее использовать при размещении рубежа контроля вблизи (до 90 м) от стационарного поста или другого отапливаемого помещения и при наличии надежных высокоскоростных линий связи. Являясь функциональным аналогом промышленного компьютера в VOCORD SSCross или VOCORD Cyclops, промышленный компьютер в исполнении МЭК-297 проще в обслуживании, но требовательнее к условиям эксплуатации.

Персональный компьютер в качестве вычислительного модуля рекомендуется использовать в том случае, если возможна передача сигнала от камеры непосредственно на ПК. Для этого камера и компьютер должны быть расположены достаточно близко друг к другу (на расстоянии не более 90 м при использовании кабеля UTP категории 5е и выше) или между компьютером и камерой должен быть проложен выделенный оптоволоконный кабель (при использовании медиаконвертеров).

Использование персонального компьютера позволяет легко наращивать производительность вычислительного модуля за счет увеличения тактовой частоты и количества процессоров. Кроме того, такую систему легче обслуживать, поскольку компьютеры устанавливаются в специально оборудованном помещении. Однако рубеж контроля в этом случае не обладает автономностью, так как при нарушении связи между камерой и вычислительным модулем Система перестает функционировать. Для подключения камер VOCORD NetCam в ПК устанавливается адаптер Intel Gigabit Ethernet.

Для удобства коммутирования и быстрой замены установленных устройств Системы рекомендуется производить их подключение с использованием **коммутационного оборудования** производства компании Вокорд: коммутационного шкафа VOCORD SSCross или VOCORD SMCross и коммутационной коробки VOCORD NCCross4 или другой.

Коммутационный шкаф VOCORD SSCross отличается широким диапазоном рабочих температур (от -50°C до +55°C) и высокой устойчивостью к атмосферным воздействиям (степень защиты IP66). Он предоставляет

прекрасную возможность удобного монтажа на открытом воздухе с обеспечением помехоустойчивости, пыли- и влагозащиты соединений в условиях стабилизированной температуры. В нем может размещаться промышленный компьютер, выполняющий функции вычислителя. Шкаф также выполняет функцию вводно-распределительного устройства и управляет электропитанием подключаемого к нему оборудования. К нему могут подключаться VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops или камеры в гермокожухах.

Коммутационный шкаф VOCORD SMCross выполняет такие же функции, что и VOCORD SSCross, но отличается меньшими габаритами и массой. Наличие промышленного компьютера в этом шкафу не предусмотрено.

Другие коммутационные шкафы производства Вокорд обеспечивают компактное и защищенное размещение, удобный монтаж оборудования, выполняющего специальные функции: коммутации сетевого доступа, сопряжения с контроллером светофоров, бесперебойного питания и др.

Коммутационная коробка VOCORD NCCross4 или другая коммутационная коробка производства Вокорд обеспечивает помехоустойчивое подключение камеры VOCORD NetCam, интегрированного модуля VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, прожекторов, стеклоомывателя и стеклоочистителя (при их применении) и служит вводно-распределительным устройством для перечисленного оборудования.

Электропитание интегрированных модулей, камер, прожекторов осуществляется от источников переменного или постоянного тока согласно техническим характеристикам, приведенным в паспортах этих устройств. Источниками питания служат коммутационный шкаф VOCORD SSCross/VOCORD SMCross, коммутационная коробка VOCORD NCCross4 или другая, в передвижных комплексах — аккумуляторная батарея.

#### 4.1.4.6. Объективы для камеры VOCORD NetCam

В Системе для камеры VOCORD NetCam используются мегапиксельные объективы 2/3", 1/1,8" и 1" с авторегулировкой диафрагмы. Рекомендуются модели объективов, предназначенные для систем машинного зрения, оснащенные высококачественной оптикой, желательно с ИК-коррекцией.

Данные объективы характеризуются фиксированным фокусным расстоянием. Фокусное расстояние объектива выбирается, исходя из высоты подвеса камеры и дальности до зоны контроля и зоны распознавания номеров. В табл. 4.2 (стр. 46) приведены типовые значения параметров взаимного расположения камеры и зоны распознавания для различных видеосенсоров камер и различных фокусных расстояний объектива.



- Зона контроля охватывает участок проезжей части, в пределах которого предполагается фиксация (детекция) номерного знака, достоверное распознавание номера и необходимые измерения скорости.
- Зона распознавания — участок проезжей части, в пределах которого предполагается проведение достоверного распознавания номера.

Табл. 4.2. Расстояния в зоне контроля для камер распознавания производства Вокорд при выполнении рекомендаций по их размещению

Фокусное расстояние объектива, мм	Диапазон расстояний до ближней границы зоны контроля, м	Диапазон расстояний до дальней границы зоны контроля, м	Максимальное расстояние уверенного распознавания номера, м	Максимальное расстояние детекции номера, м
35	15-28	28-60	50	84
50	25-35	50-85	72	120

Значения получены для следующих условий: модель камеры (размер видеосенсора) D31 (3,1 Мп, 1/1,8") или D50 (5,0 Мп, 2/3"), камера установлена над центром контролируемых полос, высота подвеса камеры 6 м, ширина номерного знака на верхней границе кадра — 60 пикселей (имеется в виду ширина изображения номерного знака на снимке зоны контроля в полном разрешении).

### 4.1.4.7. Размещение камер и VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops

Так как камеры могут поставляться в составе интегрированных модулей VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, то рекомендации данного раздела являются общими и для камер, и для интегрированных модулей. Кроме того, если в составе интегрированного модуля присутствует радар, то необходимо также выполнить и дополнительные условия установки VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, приведенные в разделе *Размещение VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops с радаром (стр. 50)*.



Рекомендации данного раздела следует применять для размещения камер, поставляемых как в составе VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, так и отдельно.

Рекомендации данного раздела не предназначены для передвижного варианта VOCORD Cyclops. Требования к размещению передвижного устройства приведены в документе *Комплекс VOCORD Cyclops. Передвижной вариант. Инструкция по монтажу и быстрой настройке*.

Участок дороги, который предстоит контролировать и относительно которого размещаются VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops или отдельные камеры, должен удовлетворять требованиям выбранного выпуска Системы, приведенным в *табл. 3.1 (стр. 34)*.

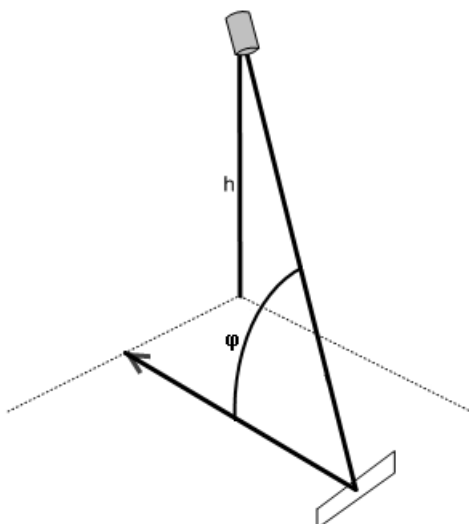
Камеры (и модули) закрепляются на опоре жестко. В точке подвеса камер частота собственных колебаний опоры не должна превышать 10 Гц. Особенно высокие требования к жесткости опоры и отсутствию вибрации предъявляются в выпусках Системы с оптическим измерением скорости «Вокорд-Трафик Т». По возможности, исключается воздействие климатических факторов (пыль, влажность). В зоне контроля не должно быть посторонних предметов или элементов конструкций, которые бы перекрывали обзор камеры.

Необходимо, чтобы камеры (VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops) были размещены определенным образом относительно предполагаемой зоны контроля и зоны распознавания (понятия зоны контроля и зоны распознавания приведены в разделе *Объективы для камеры VOCORD NetCam (стр. 46)*).

Если камера направлена так, что ее оптическая ось не совпадает с осью движения транспортного средства, то возникают угловые искажения изображения, что понижает вероятность достоверного распознавания и оптического измерения скорости. Данная ситуация накладывает ограничения на угловое расположение камеры относительно плоскости номерной пластины в зоне распознавания.

Если закрепить камеру на некоторой высоте  $h$  от проезжей части (см. *рис. 4.2 (стр. 47)*), то на ближней к камере границе зоны распознавания должно выполняться следующее требование: угол  $\varphi$  между направлением движения ТС и оптической осью камеры должен составлять не более  $30^\circ$ .

Рис. 4.2. Схема размещения камер





Ширина, глубина и дальность от камеры зоны распознавания зависят от параметров используемой камеры и ее объектива. Камера может размещаться над проезжей частью или сбоку от нее, из расчета контроля не более 4-х полос движения (количество полос зависит от горизонтального разрешения сенсора камеры и может быть меньше четырех полос). Например, 3,1-мегапиксельные камеры VOCORD NetCam обеспечивают контроль до трех полос движения при ширине каждой полосы 3,75 м.

Для оптического измерения скорости (выпуск «Вокорд-Трафик Т») необходимо разместить камеру так, чтобы она контролировала не более чем по 2 полосы или не более чем по 6 м в одну сторону от камеры (в совокупности до 4-х полос в обе стороны). Соответственно, камера должна размещаться посередине 4-полосной дороги и сбоку от 2-полосной дороги.

Высоту подвеса камеры (или VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops) следует выбирать с учетом используемого фокусного расстояния объектива, дальности до зоны распознавания и, при необходимости, требований оптического измерения скорости (при этом способе измерения скорости камеру нужно вешать на высоте не менее 6 м (для более точного определения скорости рекомендуется устанавливать камеру на высоте не менее 10 м)).

В табл. 4.2 (стр. 46) приведены типовые значения расстояний в зоне контроля для камер моделей D31 (3,1 Мп, 1/1,8") или D50 (5,0 Мп, 2/3") при различных фокусных расстояниях объектива. Если предполагается измерять скорость ТС с помощью радара, то высоту подвеса VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops (а, следовательно, и камеры), необходимо выбирать еще и с соблюдением условий, описанных в разделе *Размещение VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops с радаром* (стр. 50).

Наряду с общими правилами установки камер, описанными выше, существует еще несколько дополнительных правил, которые должны выполняться для обеспечения высокой достоверности распознавания номера.

Чтобы выполнить дополнительные правила, необходимо знать размер изображения номерного знака в кадре в пикселах. Измерить количество пикселей возможно следующим образом:

в Web-интерфейсе VOCORD MicroCyclops перейти на страницу **Трафик|Калибровка**, на вкладку **Размер номера**. С помощью кнопки старта/паузы просмотра живого видео подобрать момент, когда номерной знак находится в нужном месте кадра, остановить просмотр. На остановленном изображении перетащите реперы 1 и 2 на левую и правую границы ГРЗ для определения минимального размера, реперы 3 и 4 – аналогично для максимального размера. При этом отрезки 1–2 и 3–4 должны располагаться примерно горизонтально. Размер номера подсчитывается автоматически (значения min и max)

или

в Web-интерфейсе моноблока перейти в раздел **Администрирование > Настройки камеры**, установить **Разрешение – Высокое**, установить флажок **Полный размер**, начать просмотр живого видео, выбрать момент, когда номерной знак проезжающей машины находится в требуемом месте, остановить просмотр и сохранить полученное изображение средствами браузера (команда **Сохранить изображение как...**). Далее открыть сохраненное изображение в графическом редакторе (например, Paint) и померить размеры номерной пластины в пикселах

или

в Web-интерфейсе камеры перейти в раздел **Монитор**, выбрать момент, когда номерной знак проезжающей машины находится в требуемом месте (например, на нижней или верхней границе кадра), щелкнуть в этот момент по ссылке **Снимок** и сохранить полученное изображение. Далее открыть сохраненное изображение в графическом редакторе (например, Paint) и померить размеры номерной пластины в пикселах.

Если размеры номера меньше предпочтительных, то наведите камеру на более близкую к ней область.

Дополнительные правила установки.

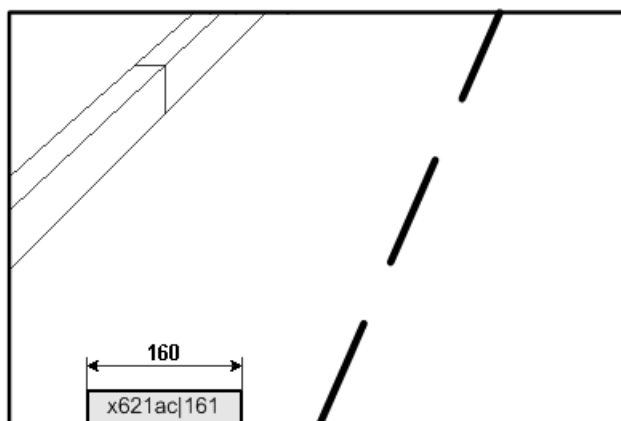
1. Положение камеры по вертикали: высоту установки и направление камеры выбирают таким образом, чтобы на нижней границе кадра ширина номерного знака была около 160 пикселей или более (см. рис. 4.3 (стр. 49)). Рекомендуется проконтролировать также размер номера в наиболее интересующей части кадра: в этом месте ширина номера должна составлять по меньшей мере 105-120 пикселей.



Слишком крупное изображение номера также нежелательно: следует устанавливать камеру так, чтобы ширина номерного знака на нижней границе кадра не превышала примерно 260 пикселей;

Для оптического измерения скорости (выпуск «Вокорд-Трафик Т») при условии высоты подвеса камеры не менее 10 м ширина номерного знака при въезде в зону контроля (обычно на верхнем краю кадра) должна быть не менее 60 пикселей. Ширина номерного знака при выезде из зоны контроля (обычно на нижнем краю кадра) должна быть не менее 140 пикселей. При этом отношение указанных размеров номерного знака должно быть не меньше 2 и не больше 4.

Рис. 4.3. Размер номерного знака в кадре



2. Положение камеры по горизонтали: выбор положения осуществляется, исходя из конкретных условий на рубеже контроля. Для минимизации угловых искажений в кадре рекомендуется устанавливать камеру посередине контролируемой области.

*Пример*

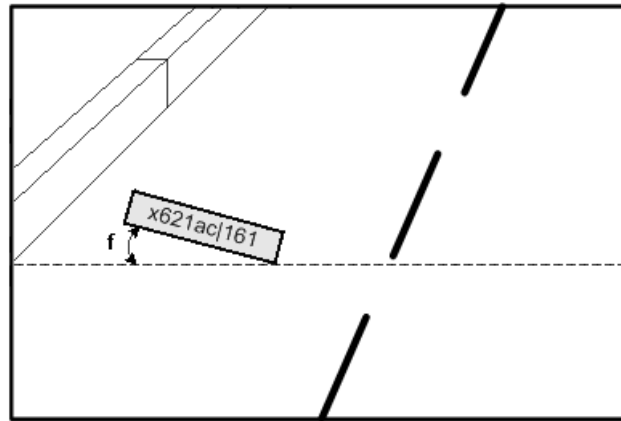
При горизонтальном разрешении светочувствительной матрицы камеры 2048 пикселей (в 3,1-мегапиксельной камере) и ширине номерного знака в наиболее интересующей части кадра 105-120 пикселей (0,52 м) ширина зоны контроля дороги составит 8,87-10,14 м. На дорогах со стандартной шириной дорожной полосы 3,75 м одной камерой допустимо контролировать сразу три полосы движения. При этом при ширине номерного знака в кадре 105 пикселей часть дорожного полотна шириной 0,55 м с каждой стороны будет вне зоны видимости камеры, располагаемой по центру средней полосы.

3. Номерной знак должен преимущественно располагаться в кадре так, чтобы его отклонение от горизонтали составляло не более  $\pm 15$  градусов (угол  $f$  на рис. 4.4 (стр. 50)). Образовавшийся преимущественный угол наклона в дальнейшем должен быть зафиксирован при настройке Системы. Высокая степень достоверности распознавания достигается при отклонении номерного знака от преимущественного угла наклона не более чем на 5 градусов.

Для уменьшения отклонения изображения номера от горизонтали рекомендуется располагать камеру посередине области, включающей все контролируемые полосы (см. пример из предыдущего пункта).

При невозможности расположить камеру посередине контролируемой области (например, опора есть только на краю дороги), рекомендуется компенсировать отклонение номера в кадре от горизонтали путем поворота камеры вокруг оптической оси (но не при измерении скорости многоцелевым радаром, когда и камера, и радар входят в состав VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops – см. раздел *Размещение VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops с радаром* (стр. 50)).

Рис. 4.4. Угол наклона номерного знака в кадре



#### 4.1.4.8. Размещение прожекторов

Сведения данного раздела предназначены для случая установки прожекторов отдельно, не в составе модуля VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops.

Прожектор должен быть установлен как можно ближе к камере, чтобы оптическая ось камеры максимально совпала с оптической осью прожектора. Рекомендуемое расстояние от прожектора до гермокожуха или модуля VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops<sup>8</sup> – не менее 0,3 м и не более 0,7 м. Рекомендуемое расстояние от прожектора до коммутационной коробки VOCORD NCCross/VOCORD NCCross4 – не более 0,7 м.

Для освещения зоны наблюдения одной камеры VOCORD NetCam устанавливается один, два или три прожектора VOCORD в зависимости от их мощности и расстояния от точки подвеса прожектора до зоны распознавания. В случае двух прожекторов они размещаются по обе стороны от камеры. Рекомендации по выбору количества прожекторов приведены в разделе *Рекомендуемые типы и модели оборудования. Оснащенность рубежа контроля (стр. 44)*.

#### 4.1.4.9. Размещение VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops с радаром

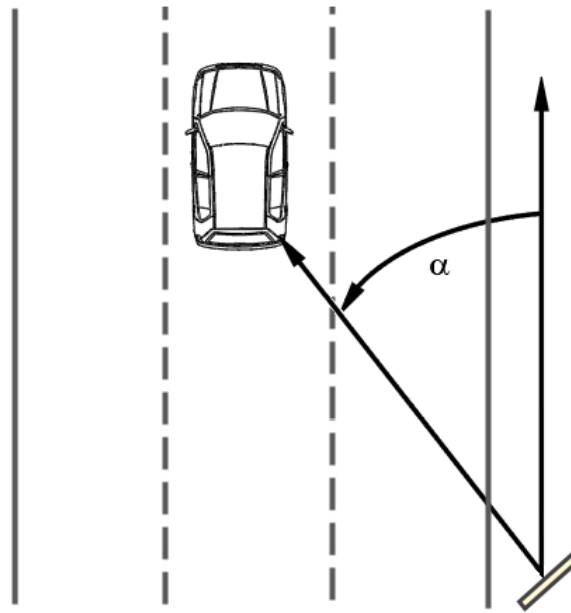
Условия применения камеры одновременно являются предпочтительными условиями и для применения радара в составе VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, поэтому при установке интегрированного модуля, содержащего радар, в первую очередь следует выполнить рекомендации раздела *Размещение камер и VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops (стр. 47)* (за исключением рекомендаций для оптического измерения скорости).

Данный раздел содержит дополнительные рекомендации по установке VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops, которым необходимо следовать для правильной работы радара в составе модуля.

- Модуль VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops устанавливается одним из двух способов:
  - рядом с проезжей частью дороги на столбе под углом 10...20° к направлению движения (угол  $\alpha$  на рис. 4.5 (стр. 51)). Рекомендуемый угол 15°;
  - над проезжей частью дороги над разделительной полосой.

<sup>8</sup>Несмотря на наличие прожектора в составе VOCORD Cyclops для увеличения освещенности широкой зоны контроля может понадобиться дополнительный прожектор (прожекторы).

Рис. 4.5. Азимут



- Предпочтительное расстояние от точки крепления до зоны измерения скорости – 35-70 м.
- Высота крепления от 4 до 10 м. Рекомендуется устанавливать модуль на высоте 6 метров.
- Радар в составе VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops может быть направлен и на приближающиеся, и на удаляющиеся цели.

При контроле 4-х полос с движением в одном направлении рекомендуется наводить модуль на приближающиеся цели (двигающиеся к модулю). Если движение двустороннее, то предпочтительно устанавливать модуль так, чтобы по ближней к нему полосе двигались удаляющиеся цели.

- Необходимо установить модуль с нулевым креном относительно горизонтали (с точностью порядка 0,5 градуса).

## 4.2. Ввод Системы в эксплуатацию

Ввод Системы в эксплуатацию осуществляется на основании проектной документации, в которой должны быть отражены технические данные по размещению и подключению конкретных моделей оборудования для каждой зоны контроля, данные по организации каналов передачи данных, расположение и характеристика центрального архива, определен регламент работы персонала.

### 4.2.1. Рекомендуемый порядок ввода Системы в эксплуатацию

1. Выполните монтаж оборудования на планируемом месте установки. Рекомендуемая последовательность монтажа:
  - a. сварочные работы, установка консолей;
  - b. механическая установка оборудования;
  - c. электрические соединения между компонентами рубежа контроля.

Рекомендации по монтажу Системы и ее отдельных частей приведены в документах:

- *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Инструкция по монтажу;*
- *Коммутационные шкафы VOCORD. Инструкция по эксплуатации;*
- *Комплекс VOCORD MicroCyclops. Инструкция по монтажу;*
- *Комплекс VOCORD Cyclops. Инструкция по монтажу;*
- *Комплекс VOCORD Cyclops. Передвижной вариант. Инструкция по монтажу и быстрой настройке.*

2. При необходимости установите программное обеспечение Системы. Установка программного обеспечения Системы описана в документах:

- *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Унифицированное исполнение. Руководство по применению;*
- *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Перекрестки. Руководство администратора.*

3. Выполните грубое и точное наведение камер VOCORD NetCam (в том числе тех, что размещены в VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops), при необходимости настройте их объективы. Наведение камер является одновременно и наведением многоцелевых радаров, т.к. и те, и другие входят в состав интегрированного модуля VOCORD Cyclops/VOCORD MicroCyclops. Для просмотра изображения с камеры используйте программное обеспечение Системы, в том числе Web-интерфейс камеры/моноблока/модуля VOCORD MicroCyclops.

4. При необходимости, наведите и настройте прожекторы, поставляемые отдельно.

5. Проверьте работоспособность Системы: ГРЗ должны детектироваться и распознаваться. Считается приемлемым, если Система распознает примерно 95% или более различных номеров, видимых оператору на изображении с камеры. При необходимости измените параметры оборудования.

6. Произведите полную настройку Системы, которая описана в документах:

- *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Унифицированное исполнение. Руководство по применению;*
- *Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик». Перекрестки. Руководство администратора;*
- *Комплекс VOCORD MicroCyclops. Руководство по настройке.*

## 4.3. Варианты поставки

Система «Вокорд-Трафик» может поставляться в различных вариантах:

- полнофункциональный комплекс, включающий оборудование и установленное на нем необходимое программное обеспечение;
- отдельно оборудование и программное обеспечение. При таком варианте поставки все оборудование и программное обеспечение устанавливаются пользователем самостоятельно.



При любом варианте промышленные компьютеры поставляются с уже установленным программным обеспечением.

Состав полнофункциональных комплексов оговаривается в контракте.

# Словарь терминов

## А

**Архив** набор записей – файлов, содержащих оцифрованную и сжатую информацию по каждому распознанному транспортному средству: результаты видеоаналитики и снимки транспортных средств и зон их регистрационных номеров. Область памяти на носителе (жестком диске) устройства, предназначенная для хранения архивных записей.  
См. также *Запись*.

## В

**Видеоканал** тракт передачи видеоинформации, поступающей от источника видеосигнала, например, видеокамеры. В тракте производится, если необходимо, преобразование видеоинформации в цифровую форму и сжатие.  
См. также *Канал*.

## Г

**ГНСС** глобальная навигационная спутниковая система, обеспечивающая измерение времени и расстояния с использованием навигационных спутников. Позволяет в любом месте Земли (включая приполярные области), почти при любой погоде, а также в космическом пространстве вблизи планеты определить местоположение и скорость объектов. В комплексе «Вокорд-Трафик» используются приемники сигналов от двух ГНСС: ГЛОНАСС и GPS.

## З

**Запись** элемент архива (файл). Одна запись является результатом записи только одного видеоканала или видеоканала и аудиоканала.  
См. также *Архив*, *Канал*.

**Запись** процесс приема и сохранения данных от источника сигнала на носитель.

## И

**Источник видеосигналов** — устройство преобразования внешних сигналов в форму, обеспечивающую ввод в Систему. Например, цифровые видеокамеры.  
См. также *Канал*.

## К

**Канал** — тракт передачи информации, поступающей от источника видеосигнала, например, видеокамеры. В тракте производится, если необходимо, преобразование информации в цифровую форму и сжатие.

**Канал распознавания** — единичная автономная подсистема получения и обработки информации для осуществления функции распознавания ТС и их регистрационных номеров. Подсистема представляет собой совокупность оборудования (видеокамера, радары, вычислительный модуль), программного обеспечения и каналов передачи данных, предназначенную для обработки информации от одной видеокамеры и приданных ей радаров.

**Клиентский компьютер (автоматизированное рабочее место оператора или администратора)** — компьютер с установленным на нем клиентским компонентом - программным обеспечением для работы пользователя с Системой. Клиентский компонент взаимодействует с серверным программным компонентом, посылая ему запросы. Серверный и клиентский программные компоненты могут быть установлены на разных компьютерах, связанных друг с другом через локальную сеть по протоколу TCP/IP, или на одном компьютере (локальный вариант Системы).

## Р

**Репликация** — копирование недостающих данных с сервера-отправителя данных на сервер-получатель данных.

## Э

**Экспозиция** — экспонирование матрицы видеосенсоров при захвате одного кадра. Этим же термином обозначают длительность данного процесса (чем темнее снимаемая область, тем нужно большее время экспозиции).

**R****Rackmount**

(от англ. rack - полка, подставка + англ. mount - монтировать) – конструктивное исполнение корпусов оборудования для монтажа в стойку 19 дюймов. Такие корпуса имеют ширину 17,75 дюйма (45,085 см), высоту, кратную целому числу единиц оборудования, и стандартизованные места для крепления.

