

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КЛАССИФИКАТОР ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ «АКТС»

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 2.2

ОГЛАВЛЕНИЕ

Журнал изменений.....	7
Область применения.....	12
Сокращения.....	13
Термины	14
Перечень иллюстраций.....	16
Перечень таблиц	18
1. Общие сведения о системе автоматической классификации транспортных средств	19
1.1. Версия АКТС.....	19
1.2. Назначение АКТС.....	19
1.3. Функции, реализуемые АКТС.....	20
1.4. Регламент и режимы работы оборудования АКТС по реализации функций	20
1.5. Перечень эксплуатационных документов, которыми должен дополнительно руководствоваться персонал при эксплуатации оборудования АКТС.....	21
1.6. Состав АКТС	21
1.7. Принцип действия системы АКТС	25
2. Меры безопасности при эксплуатации комплекса технических средств АКТС.....	30
3. Квалификация персонала и допуск его к эксплуатации АКТС	31
3.1. Квалификация персонала, допускаемого к эксплуатации оборудования АКТС	31
3.2. Порядок проверки знаний персонала и допуск его к работе	31
4. Требования к конфигурации полосы для размещения системы АКТС	32
4.1.1 Геометрические требования к конфигурации полосы (модификация АКТС-О)	32
4.1.2 Геометрические требования к конфигурации полосы (модификации АКТС-ПС и АКТС-П)	34
4.1.3 Качественные требования к конфигурации полосы	36
4.1.4 Освещенность на полосе.....	38
4.1.5 Требования к работе индукционных петель	39

4.1.5.1	Подсчет числа правильных срабатываний индукционной петли	39
5.	Подготовка к выполнению работ на АКТС	41
5.1.	Перечень параметров, необходимых для установки и настройки АКТС	41
5.2.	Утилиты, необходимые для работы АКТС	41
6.	Монтаж аппаратной части АКТС	43
6.1.	Настройка видеокамер	43
6.2.	Настройка контроллера диафрагмы	43
6.2.1	Настройка объектива	45
6.3.	Установка видеокамер	47
6.3.1	Высота установки видеокамер	47
6.3.2	Порядок установки видеокамер	48
6.4.	Установка щита	49
6.5.	Установка ИК-прожекторов	49
6.6.	Организация ЛВС	49
6.7.	Архитектура ПО АКТС	50
7.	Подготовка к установке ПО АКТС	52
7.1.	Инсталляция ОС	52
7.2.	Конфигурирование ОС	52
7.2.1	Установка правильного сетевого имени вычислителя	52
7.2.2	Настройка сетевого интерфейса с камерами	53
7.2.3	Настройка сетевого интерфейса между вычислителями и контроллером полосы	55
7.2.4	Установка времени	55
7.2.5	Настройка временной зоны	55
7.3.	Удаленная работа с вычислителем	56
7.4.	Настройка доступа к камерам и настройка объектива	57
7.5.	Установка временных Camera-ID и IP-адресов	59
7.6.	Установка постоянных Camera-ID и IP-адресов	59
8.	Установка и обновление ПО АКТС	61
8.1.	Установка ПО АКТС	61
8.2.	Обновление ПО АКТС	61
9.	Настройка ПО АКТС	63

9.1. Подготовка к настройке ПО АКТС	63
9.1.1 Добавление файлов конфигурации	63
9.1.2 Настройка переменных окружения	63
9.1.3 Расположение и номер полосы	64
9.1.4 Тип таблицы классификации	64
9.1.5 Платформа и версия образа	64
9.1.6 Режим реверсивной полосы	64
9.2. Настройка ПО АКТС	65
9.2.1 Обзор процесса настройки	65
9.2.2 Обзор процесса настройки нереверсивных полос	65
9.2.3 Обзор процесса настройки реверсивных полос	66
9.2.4 Настройка общих параметров полосы – lane.xml	67
9.2.5 Установка расположения и номера полосы	68
9.2.6 Настройка параметров доступа к контроллеру полосы	68
9.2.7 Установка IP-адреса пре-классификатора (АКТС-П)	68
9.2.8 Настройка IP-адреса пост-классификатора (АКТС-П)	69
9.2.9 Настройка расписания переключения видеокамер	69
9.2.9.1 Понятие расписания переключения видеокамер и его виды. Выбор вида расписания.	69
9.2.9.2 Настройка вида расписания	71
9.2.9.3 Настройка автоматического расписания с нефиксированной ночной стороной	72
9.2.9.4 Настройка автоматического расписания с фиксированной ночной стороной	73
9.2.9.5 Настройка ручного расписания	74
9.2.9.6 Настройка расписания при отсутствии или неисправности части камер	75
9.2.9.7 Изменение расписания без перезагрузки вычислителя	75
9.2.10 Настройка типа объектива	75
9.2.11 Настройка типа щита классификации	76
9.2.12 Настройка ширины полосы	77
9.2.13 Настройка полосы при отсутствии одной или двух камер	78
9.2.14 Настройка режима отправки сигналов детектора проезда	79

9.2.15	Подключение к видеоизображению с помощью утилиты avc_core_monitor.....	79
9.2.16	Корректировка положения камеры	83
9.2.17	Настройка геометрических параметров АКТС.....	84
9.2.17.1	Обзор процесса настройки геометрических параметров АКТС	84
9.2.17.2	Выгрузка файлов конфигурации с вычислителя полосы	85
9.2.17.3	Загрузка файлов конфигурации на вычислитель полосы	87
9.2.17.4	Получение кадра для настройки геометрических параметров	88
9.2.17.5	Использование утилиты avc_geometry_setup для настройки геометрических параметров АКТС.....	88
9.2.17.6	Описание настраиваемых геометрических параметров АКТС....	89
10.	Запуск и остановка АКТС	95
10.1.	Запуск классификатора.....	95
10.2.	Остановка классификатора	95
10.3.	Перезапуск классификатора.....	95
10.4.	Переключение режима реверсивной полосы	95
11.	Проверка правильности функционирования	96
11.1.	Тестирование АКТС	96
11.1.1	Проверочный запуск	96
11.1.2	Использование утилиты avc_core_monitor для контроля качества видеоизображения и настройки щита классификации.....	97
11.1.3	Генерация искусственных проездов	98
11.1.4	Проверка сигналов индукционных петель	98
11.2.	Мониторинг работы системы	99
11.2.1	Запрос состояния системы	99
11.2.1.1	Раздел cores	99
11.2.1.2	Раздел monitor	101
11.2.2	Использование консолей подсистем	104
11.2.2.1	Подключение к консоли	104
11.2.2.2	Цветовое кодирование сообщений в консоли	104
12.	Указания о действиях в различных ситуациях	106
12.1.	Система не запускается.....	106

12.2.	Неправильно настроенные параметры сетевых соединений	107
12.3.	Качество классификации ТС снижено	108
12.4.	Отсутствует видеоизображение с камеры.....	108
12.5.	Низкое качество изображения с видеокамеры.....	109
12.6.	Неправильное расположение щита на видеоизображении.....	109
12.7.	Камера сдвинута из своего первоначального положения.....	109
12.8.	Неисправен контроллер диафрагмы.....	110
12.9.	Не поступают сигналы от индукционных петель	110
12.10.	Имеется рассинхронизация по времени между вычислителем, на котором запущен диспетчер, и контроллером полосы, либо между двумя вычислителями (АКТС-П)	111
12.11.	Требуется переключить режим работы реверсивной полосы	111
12.12.	Требуется осуществить ручное управление проездами.....	111
12.13.	На реверсивной полосе в режиме обратного направления движения качество классификации заметно ниже, чем в режиме прямого направления движения.....	112
13.	Техническое обслуживание АКТС	113
14.	Контрольная карта проверки полосы.....	114

ЖУРНАЛ ИЗМЕНЕНИЙ

Дата / Версия АКТС	Описание	Автор
27.06.2014 / 1.1.1	Начальная версия документа	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
01.07.2014 / 1.1.1	Изменена схема именовании версий АКТС. Доработан п. 1.1 Добавлен п. 12.1.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
02.07.2014 / 1.1.1	Доработаны пп. 8.1 и 8.2. Доработана структура раздела 8.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
03.07.2014 / 1.2.0	Обновлены номера версий образов ОС. Устранены мелкие недочёты в пп. 8.1 и 8.2.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
08.07.2014 / 1.2.0	Добавлена дополнительная информация об утилитах выгрузки/загрузки файлов конфигурации	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
14.07.2014 / 1.2.0	Доработано описание реверсивных полос	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
18.07.2014 / 1.2.0	Добавлена контрольная карта проверки полосы	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
23.07.2014 / 1.2.0	Добавлен пример видеоизображения при неправильно настроенном фокусе	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
29.07.2014 / 1.2.0	Доработана контрольная карта проверки полосы	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
01.08.2014 / 1.2.1	Доработаны пп. настройки контроллера диафрагмы и настройки объектива.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
05.08.2014 / 1.3.0	Доработан п. 5.1.1. Доработана контрольная карта проверки полосы.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
06.08.2014 / 1.3.0	Добавлено описание переменной окружения AVC_REVERSIVE_MODE. Изменено описание переключение режима быстрой полосы.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
18.08.2014 / 1.3.0	Изменено описание последовательности действий в случае сниженного качества классификации.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
22.08.2014 / 1.4.0	Номер версии ОС обновлен до 5. Номер версии АКТС обновлен до 1.4.0. Изменены имена дистрибутивов АКТС.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
25.08.2014 / 1.4.0	Доработана контрольная карта проверки полосы. Доработано описание раздела о	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект

	avc_core_monitor	Сервис»
01.09.2014 / 1.5.0	<p>Добавлено предупреждение о необходимости соответствия имен изображения и директории с файлами конфигурации друг другу и атрибутам lane.lane-id и lane.location-id. Добавлены примеры ошибок.</p> <p>Подраздел «Получение кадра для настройки геометрических параметров» перемещен из раздела «Корректировка положения камеры» в раздел «Настройка геометрических параметров АКТС».</p> <p>Добавлено предупреждение о необходимости производить обновление на обоих вычислителях (АКТС-П).</p> <p>В раздел monitor добавлено описание узла versions.</p> <p>Изменен формат указания расписания в файле lane.xml.</p>	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
02.09.2014 / 1.5.0	Доработано описание раздела «cores» статуса диспетчера	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
04.09.2014 / 1.5.0	В контрольную карту проверки полосы добавлен пункт «Управление ИК-прожекторами по протоколу EFCAP1 работает корректно»	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
08.09.2014 / 1.5.0	Доработан раздел, описывающий настройку контроллера диафрагмы. Доработана контрольная карта проверки полосы	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
09.09.2014 / 1.6.0	<p>Вставлено уточнение в порядок обновления системы, приведена ошибка несоответствия версий.</p> <p>В раздел «Настройка полосы при отсутствии одной или двух камер» добавлено требование осуществить проверочный запуск и проверить состояние ядер.</p> <p>В раздел «Указания о действиях в различных ситуациях» добавлен подраздел «После перезагрузки вычислителя службы не запустились».</p> <p>В раздел "Установка времени" добавлено предупреждение "При изменений системного времени, когда новое время становится меньше текущего, система может потерять работоспособность. Для того чтобы этого избежать необходимо перезагрузить вычислитель."</p>	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
10.09.2014 / 1.6.0	Из п. 8 раздела «Обновление ПО АКТС» в раздел «Проверочный запуск» перенесено	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»

	<p>пошаговое выполнение проверочного запуска (включая пример ошибки). Доработан раздел «Настройка контроллера диафрагмы». Объединены разделы «Система не запускается» и «После перезагрузки вычислителя службы автоматически не запустились». Доработка мелких недочетов документа.</p>	Сервис»
18.09.2014 / 1.6.0	<p>Добавлено описание настройки автоматического расписания системы. Добавлено описание содержимого раздела «cores» при использовании автоматического расписания. Исправлены мелкие недочеты, возникшие в документе после добавления описания автоматического расписания.</p>	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
19.09.2014 / 1.6.0	<p>Добавлено описание режима записи отладочных данных и переменной окружения AVC_DISABLE_OUTPUT. Доработано описание раздела о переменной окружения AVC_REVERSIVE_MODE. Исправлены нерабочие ссылки в разделе «Обзор процесса настройки нереверсивных полос»</p>	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
10.10.2014 / 1.6.0	<p>Доработан раздел геометрических требований к конфигурации полосы. Доработан раздел настройки геометрических параметров АКТС. Доработана контрольная карта проверки полосы.</p>	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
15.10.2014 / 1.7.0	<p>Добавлено определения понятия «азимут полосы». Добавлено примечание, что в случае реверсивных полос азимут полосы прописывается в файлах конфигурации дважды. Доработка мелких недочетов документа.</p>	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
02.11.2014 / 1.8.0	<p>Добавлено описание эвристик коррекции очереди, их конфигурирования и мониторинга.</p>	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
15.01.2015 / 1.9.0	<p>Добавлено описание настройки расписания переключения видеокамер. Удалено описание настроек core.pass-detector.control-zone-enter и core.wheel-roiy-bottom</p>	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
16.01.2015 / 1.9.1	<p>Удалено описание режима записи отладочных данных и переменной окружения AVC_DISABLE_OUTPUT</p>	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
02.02.2015 /	<p>Изменено описание параметров</p>	Емельянов Сергей,

1.10.0	автоматического расписания с фиксированной ночной стороной	ООО «Визиллект Сервис»
25.03.2015 / 1.10.0	Удалены все упоминания о недостаточном месте на диске. Изменено описание настройки геометрических параметров полосы	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
25.03.2015 / 1.10.0	Подробно описано, как отсчитывается высота установки видеокамеры	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
26.03.2015 / 1.10.0	Заменен пример засвеченного кадра	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
07.04.2015 / 1.10.0	Модифицировано описание порядка настройки геометрических параметров АКТС	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
07.04.2015 / 1.10.0	Удалено описание параметров core.camera-controller.SUK_ZONE, core.height-meter.y-start, core.min-wheel-bottom-y	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
08.04.2015 / 1.10.4	Добавлен пример неточной настройки топологии щита	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
08.04.2015 / 1.11.0	Изменены требования к углу наклона ИК-прожекторов (п. 6.5)	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
13.07.2015 / 1.12.2	Добавлено описание параметра, задающего значение ширины полосы. Добавлено описание раздела статуса диспетчера, указывающего значение ширины полосы. В контрольную карту проверку полосы добавлен пункт о проверке правильности указания ширины полосы.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
14.08.2015 / 1.13.0	В раздел 9.2.12 добавлено предупреждение о максимально допустимой погрешности значения параметра, задающего ширину проезжей части полосы.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
09.10.2015 / 1.14.2	Исправлены возможные значения узла мониторинга "loop".	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
02.11.2015 / 1.14.2	Изменено описание и требования к геометрическим параметрам полосы для модификаций АКТС-П и АКТС-ПС	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
16.01.2017 / 2.0.0	Версия АКТС изменена на 2.0.0. Добавлена возможность использования ААЕОН АЕС-6638. Удалено описание режима быстрой полосы. Удалено описание настройки эвристик коррекции очереди. Удалены упоминания о петле оплаты.	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»
19.09.2017 / 2.0.1	Версия АКТС изменена на 2.0.1. Добавлена инструкция по выбору режима отправки на	Емельянов Сергей, ООО «Визиллект Сервис»

	КП сигналов детектора проезда.	Сервис»
26.11.2019 / 2.1	Версия АКТС изменена на 2.1. Добавлена интеграция с датчиками высоты	Ерина Марина, ООО "РУТОЛЛ"
11.12.2020 / 2.2	Правки в п. 1.5, правки по тексту	Божок Влада, ООО "РУТОЛЛ"

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с составом и принципом работы АКТС. Руководство также содержит сведения по настройке, эксплуатации и мониторингу функционирования АКТС.

Целью данного Руководства является обеспечение правильной эксплуатации и наиболее полного использования технических возможностей АКТС в различных условиях.

СВП RUTOLL находится в непрерывном развитии, поэтому этот документ имеет ограниченный срок действия. Для исключения возможности проектирования на основе устаревших решений необходимо обращаться к разработчикам системы для получения релевантной информации и необходимых рекомендаций.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ООО «РУТОЛЛ».

СОКРАЩЕНИЯ

Сокращение	Обозначение
АКТС	Автоматический классификатор транспортных средств
АПП	Автомат приема платежей
АРМ	Автоматизированное рабочее место
БСК	Бесконтактная смарт-карта
ГРНЗ	Государственный регистрационный номерной знак транспортного средства
ИБП	Источник бесперебойного питания
КП	Контроллер полосы
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
ПВП	Пункт взимания платы
ПО	Программное обеспечение
СВП	Система взимания платы
СКМ	Система контроля и мониторинга
СУК	Система управления камерой
ТС	Транспортное средство

ТЕРМИНЫ

Автоматизированное рабочее место оператора-кассира – специальное оборудование и программное обеспечение, с помощью которого оператор-кассир выполняет свои обязанности по взиманию платы на полосе оплаты. Основным устройством АРМ, посредством которого осуществляется ввод команд, является компьютер с сенсорным монитором.

Автоматизированный режим работы полосы (stop&go) – режим работы полосы, при котором оплата проезда производится только электронными средствами оплаты (транспондерами, БСК и т.д.) или наличными с помощью АПП. Кассир-оператор на полосе отсутствует.

Автоматический режим работы полосы (non-stop) – режим работы полосы, при котором оплата проезда производится только транспондерами, без необходимости остановки для оплаты. Кассир-оператор на полосе отсутствует.

Владелец дороги – организация, владеющая платными участками автомобильной дороги, устанавливающая размеры тарифов и скидок за проезд по ним, а также правила подключения к услуге интероперабельности.

Класс транспортного средства – совокупность характеристик транспортных средств, отвечающая определенным условиям, в отношении которой установлен одинаковый базовый размер оплаты.

Компания-концессионер – владелец (арендатор) платного участка (автодороги), на котором используется СВП RUTOLL.

Контроллер полосы – промышленный компьютер, предназначенный для управления оборудованием полосы оплаты, записи информации о транзакциях и событиях, происходящих на полосе оплаты, а также обмена данными с уровнем ПВП.

Нарушитель (ТС «Нарушитель») – транспортное средство, водитель которого совершил проезд без оплаты, хотя должен был по условиям пользования платным участком дороги.

Оператор – организация, осуществляющая управление и эксплуатацию платной автомагистрали (участка).

Оператор-кассир – сотрудник компании-концессионера, осуществляющий сбор платы за проезд на полосе оплаты.

Полоса оплаты – сооружение, являющееся частью ПВП, обслуживающее одну полосу движения, предназначенное для оплаты. Пользователем проезда и препятствующее несанкционированному бесплатному проезду ТС через этот участок. Обслуживается сотрудниками платного участка (операторами-кассирами).

Пользователь – физические и юридические лица, использующие платную автомагистраль в качестве участников дорожного движения.

Пункт взимания платы – это часть СВП, включающая в себя полосы оплаты, сооружения для размещения различных служб платного участка, кабины взимания платы и другие технические устройства.

Ручной режим работы полосы (stop&go) – режим работы полосы, при котором оплата проезда производится как электронными средствами оплаты (транспондерами, БСК и т.д.), так и наличными. Кассир-оператор на полосе присутствует.

Система взимания платы – это совокупность оборудования и программных средств, предназначенных для сбора платы на автодорогах.

Транзакция – общепринятый в финансовом мире термин, которым обозначается совершение операции.

Услуга – платная услуга по организации проезда по платной автомагистрали.

ПЕРЕЧЕНЬ ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рисунок 1. Внешний вид классификатора	22
Рисунок 2. Схема полосы оплаты РУТОЛЛ	23
Рисунок 3. Этапы классификации ТС	27
Рисунок 4. Этапы классификации ТС	28
Рисунок 5. Этапы классификации ТС	28
Рисунок 6. Требования к геометрии полосы с АКТС-О	32
Рисунок 7. Требования к геометрии полосы с АКТС-О	33
Рисунок 8. Требования к геометрии полосы с АКТС-ПС и АКТС-П	34
Рисунок 9. Требования к геометрии полосы с АКТС-ПС и АКТС-П	36
Рисунок 10. Щит на полосе АКТС-О (слева) и на полосе АКТС-ПС/АКТС-П (справа)	37
Рисунок 11. Внешний вид щитов классификации для обычной (слева) и негабаритной (справа) полосы	37
Рисунок 12. Внешний вид контроллера диафрагмы	44
Рисунок 13. Меню iris_calibrator	44
Рисунок 14. Видеоизображение при неправильно настроенном фокусе	46
Рисунок 15. Утилита uEye sockpit	47
Рисунок 16. Оптический центр видеокамеры АКТС	48
Рисунок 17. Схема ЛВС в случае аппаратно-программной реализации АКТС-П	49
Рисунок 18. Схема ЛВС в случае аппаратно-программных реализаций АКТС-О и АКТС-ПС	49
Рисунок 19. Схема сетевого взаимодействия подсистем АКТС	50
Рисунок 20. Расположение Ethernet-портов на вычислителе типа eBOX620-110-FL-T56N (слева) и вычислителе типа AAЕON АЕС-6637 (справа)	54
Рисунок 21. Внешний вид утилиты uEye Camera Manager	58
Рисунок 22. Настройка IP-адресов камер утилитой ueyesetip	59
Рисунок 23. Сравнение незасвеченного кадра (левый) и засвеченного кадра (правый)	70
Рисунок 24. Окно подключения утилиты avc_core_monitor	80
Рисунок 25. Окно утилиты avc_core_monitor	81
Рисунок 26. Окно параметров визуализации утилиты avc_core_monitor	82

Рисунок 27. Окно утилиты avc_core_monitor в момент проезда ТС.....	83
Рисунок 28. Изображение с настраиваемой видеокамеры	84
Рисунок 29. Пример команды для запуска утилиты выгрузки файлов.....	86
Рисунок 30. Пример команды для запуска утилиты загрузки файлов.....	87
Рисунок 31. Ошибка, возникающая при несоответствии имени необработанного кадра имени директории с файлами конфигурации	89
Рисунок 32. Ошибка, возникающая при несоответствии имени необработанного кадра значениям атрибутов lane.lane-id и lane.location-id	89
Рисунок 33. Параметры, задающие положение щита	90
Рисунок 34. Отображение топологии щита	91
Рисунок 35. Пример несоответствия топологий.....	92
Рисунок 36. Параметр core.wheel-roi-y-bottom.....	93
Рисунок 37. Параметр core.world-3d-geometry.height-calibration-y-horizon....	93
Рисунок 38. Параметр core.world-3d-geometry.y-top-px-cutoff	94
Рисунок 39. Контроль правильности настройки геометрии	97
Рисунок 40. Виртуальная консоль ядра	105
Рисунок 41. Ручное управление проездами	112

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1. Аппаратно-программная реализация АКТС.....	24
Таблица 2. Требования к геометрии полосы с АКТС-О (к рис. 6).....	33
Таблица 3. Требования к геометрии полосы с АКТС-О (к рис. 7).....	33
Таблица 4. Требования к геометрии полосы с АКТС-ПС и АКТС-П (к рис. 8) ..	35
Таблица 5. Требования к геометрии полосы с АКТС-ПС и АКТС-П (к рис. 9) ..	35
Таблица 6. Временные IP-адреса и Camera-ID	59
Таблица 7. Постоянные IP-адреса и Camera-ID	60
Таблица 8. Номера портов видеокамер.....	79
Таблица 9. Значения параметров.....	103

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Версия АКТС

Настоящий документ описывает АКТС версии 2.0.1.

Номер текущей версии АКТС можно узнать из файла **version**, входящего в состав дистрибутива АКТС. Пример содержимого файла **version**:

```
version: 2.0.1  
revision: 8374  
branch: tags/avc_stable_releases/2.0.1
```

Список изменений в версиях можно посмотреть в файле **changelog.txt**, входящем в состав дистрибутива АКТС.

1.2. Назначение АКТС

АКТС представляет собой аппаратно-программный комплекс, предназначенный для автоматического определения класса (категории) ТС в соответствии с заданной классификационной схемой деления ТС на классы.

АКТС разворачивается на специализированных объектах – полосах оплаты ПВП, расположенных на въезде или выезде с платного участка автомобильной дороги.

АКТС определяет класс каждого ТС дважды – при его въезде на полосу оплаты (пре-классификатор) и при его выезде с полосы оплаты (пост-классификатор).

В АКТС применяется технология автоматической классификации ТС на базе анализа изображений, получаемых видеокамерами, расположенными на полосе оплаты. Для увеличения надежности системы также используется информация из других источников – датчиков присутствия на базе индукционных петель и информации о том, открыт ли шлагбаум.

Определение класса (категории) ТС производится в режиме реального времени на основании анализа изображения профиля ТС, движущегося по контролируемой полосе ПВП.

АКТС применяется в составе Системы управления полосой «RUTOLL» (первый уровень Системы взимания платы).

АКТС отправляет результат классификации контроллеру полосы в соответствии с протоколом взаимодействия.

АКТС позволяет ускорить процесс визуального определения класса ТС кассиром-оператором, заранее предлагая ему вычисленный класс ТС, или

осуществлять классификацию в полностью автоматическом режиме без участия кассира-оператора.

1.3. Функции, реализуемые АКТС

АКТС выполняет следующие функции:

1. Определение факта проезда ТС;
2. Определение направления движения ТС;
3. Определение количества осей ТС (включая его прицеп);
4. Определение заданной или общей высоты (нескольких высот) ТС;
5. Вычисление класса ТС;
6. Формирование сигналов аномалий (неисправность камеры, неисправность индукционной петли, сдвиг камеры, рассинхронизация по времени между компонентами системы и др.);
7. Предоставление собранной информации в контроллер полосы в режиме реального времени;
8. Получение и обработка управляющих команд от контроллера полосы.

1.4. Регламент и режимы работы оборудования АКТС по реализации функций

Штатный режим работы – все устройства АКТС и ПО работают корректно в соответствии с функциональным назначением. Регламент работы АКТС в штатном режиме работы – круглосуточная работа.

В течение суток можно выделить два периода времени, которые неблагоприятны для работы системы. Они характеризуются повышенной вероятностью засветки кадра солнцем, что может привести к снижению качества классификации ТС (при этом среднесуточное качество должно оставаться на уровне, задаваемом требованиями, предъявляемыми к системе). Выделяются утренний и вечерний неблагоприятные периоды. Утренний начинается за полчаса до восхода солнца и заканчивается через два часа после его восхода. Вечерний период начинается за два часа до заката солнца и заканчивается через полчаса после заката.

Режим пуска / останова – специальный режим работы, инициируемый ответственными за обслуживание АКТС. При работе системы в данном режиме возможны нарушения корректной работы отдельных компонентов АКТС, ведущие к неправильной классификации. В данном режиме система находится после запуска соответствующего скрипта останова (см. п. 10.2) до остановки классификатора, а также с момента запуска скрипта запуска (см. п. 10.1) до перехода системы в штатный режим работы.

Аварийное отключение – режим внезапного выхода из строя программной или аппаратной составляющей АКТС. В случае аварийного отключения системы требуется произвести перезапуск вычислителя командой:

```
~$ sudo reboot
```

1.5. Перечень эксплуатационных документов, которыми должен дополнительно руководствоваться персонал при эксплуатации оборудования АКТС

При эксплуатации АКТС персонал должен дополнительно руководствоваться следующими эксплуатационными документами:

- РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА КОНТРОЛЛЕРА ПОЛОСЫ;
- ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ АКТС;
- ПАСПОРТ НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬ;
- ПАСПОРТ НА НЕУПРАВЛЯЕМЫЙ КОММУТАТОР;
- ПАСПОРТ НА ЦИФРОВУЮ ВИДЕОКАМЕРУ IDS UEYE;
- РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ НА ВИДЕОКАМЕРУ IDS UEYE;
- ПАСПОРТ НА ВАРИФОКАЛЬНЫЙ ОБЪЕКТИВ FUJINON;
- ПАСПОРТ НА ТЕРМОКОЖУХ ДЛЯ ТЕЛЕКАМЕР НАБЛЮДЕНИЯ;
- РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕРМОКОЖУХА ДЛЯ ТЕЛЕКАМЕР НАБЛЮДЕНИЯ;
- ПАСПОРТ НА ИНФРАКРАСНЫЙ ОСВЕТИТЕЛЬ;
- ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНФРАКРАСНОГО ОСВЕТИТЕЛЯ;
- ПАСПОРТ НА БЛОК ПИТАНИЯ БП 12-4-2,5 ДЛЯ ИНФРАКРАСНОГО ОСВЕТИТЕЛЯ.

1.6. Состав АКТС

В зависимости от требуемой схемы деления ТС на классы и используемых вычислителей АКТС имеет три модификации, задающиеся конфигурационными параметрами:

- АКТС-О – для случая, когда требуется вычисление высоты ТС, над первой колёсной осью ТС.
- АКТС-П – для случая, когда требуется вычисление габаритной высоты ТС.
- АКТС-ПС – для случая скоростной полосы, когда требуется вычисление габаритной высоты ТС.

В состав АКТС входит:

- два классификатора (пре-классификатор и пост-классификатор);
- сетевой коммутатор видеопотоков;

- вычислитель – промышленный компьютер (один или два в зависимости от модификации АКТС);
- образ ОС вычислителя;
- дистрибутив АКТС;
- дистрибутив утилит для работы АКТС.

В состав каждого классификатора входит (рис. 1):

- видеокамера с объективом – 2 шт.;
- контроллер диафрагмы (КД) – 2 шт.;
- термокожух видеокамеры – 2 шт.;
- инфракрасный прожектор – 2 шт.;
- блок питания инфракрасного прожектора – 2 шт.;
- щит классификации – 2 шт.



Рисунок 1. Внешний вид классификатора

Оборудование каждого классификатора установлено на островках безопасности полосы оплаты (рис. 2).

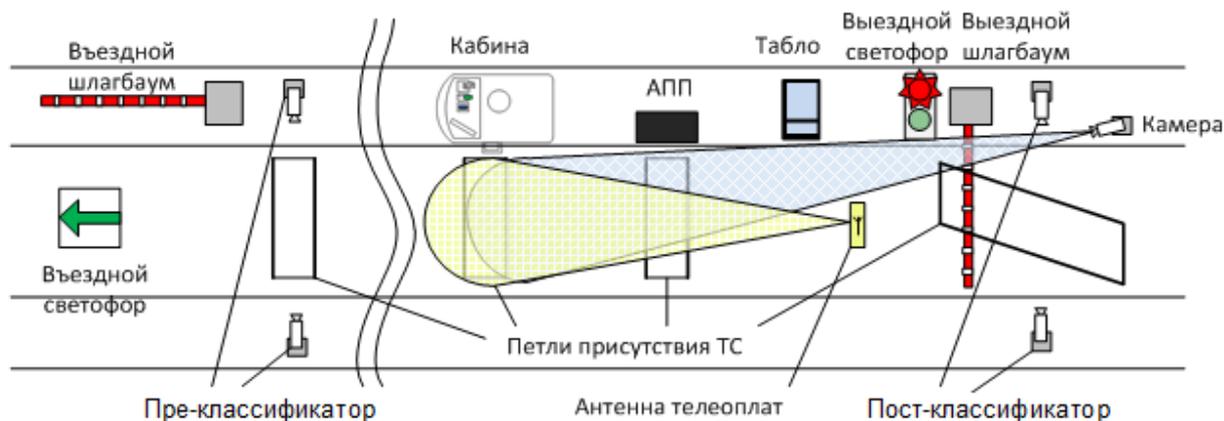


Рисунок 2. Схема полосы оплаты РУТОЛЛ

Элементы классификатора имеют следующее назначение:

- **видеокамера с объективом** – получение видеопотока с заданным ракурсом. Видеокамеры с объективом поставляются в собранном и предварительно настроенном состоянии;
- **контроллер диафрагмы (КД)** – для обеспечения функционирования видеокамеры при различных условиях освещённости;
- **термокожух видеокамеры** – для обеспечения функционирования видеокамеры с объективом в любых погодных условиях и их защиты от механического воздействия;
- **инфракрасный прожектор** – для подсветки в темное время суток колес проезжающих ТС, а также щита классификации;
- **блок питания инфракрасного прожектора** – для обеспечения электропитания прожектора с заданными параметрами;
- **щит классификации** – для обеспечения детектирования проезда ТС (если часть щита заслонена, то осуществляется проезд) и определения высоты ТС, а также для настройки геометрии видеоизображения камер.

В классификаторах используются следующие модели оборудования сторонних производителей:

- видеокамера – IDS uEye UI-5221SE-M-GL;
- объектив – Fujinon YV2.7X2.2SA-SA2L либо Fujinon YV2.7X2.2SR4A-SA2L
- термокожух видеокамеры – Wizebox LS260 либо Smartec STH-1230S-PSU1;
- инфракрасный прожектор – ПИК-12;
- блок питания инфракрасного прожектора – БП12-4 2,5 А;
- щит классификации – изготавливается на заказ в соответствии с требованиями, указанными в пп. 4.1.1-4.1.3.

Примечание: Возможно использование других моделей ИК-прожекторов с близкими к ПИК-12 параметрами. Угол излучения должен составлять 75-90°. Исходя из того, что потребляемая мощность прожектора составляет 16 Вт, а КПД современных светодиодных прожекторов не превышает 20-25%, требуемая излучаемая мощность принимается равной 3,2-4 Вт.

Сетевой коммутатор предназначен для управляемой подачи в вычислитель видеопотоков от каждой из четырех камер АКТС.

ВНИМАНИЕ! Недопустимо подключать в сетевой коммутатор иное оборудование кроме камер и вычислителя АКТС.

В качестве сетевого коммутатора используется неуправляемый коммутатор RHOENIX FL SWITCH SFN 7GT/SX или аналог с внутренней пропускной способностью не менее 2 Гб/с.

Вычислитель АКТС является аппаратным средством для работы ПО АКТС. Допускается использование двух промышленных компьютеров в качестве вычислителя (модификация АКТС-П). При данной аппаратной реализации один компьютер должен обрабатывать данные только с одного классификатора.

В качестве вычислителя используется:

- один промышленный компьютер ААЕОН АЕС-6637 (процессор Intel® Core™ I7-3610QE, 8 Гб оперативной памяти с тактовой частотой 1600МГц) или ААЕОН АЕС-6638 для АКТС-О и АКТС-ПС;
- два промышленных компьютера еВОХ620-110-FL-T56N или аналог для АКТС-П.

Специальное ПО состоит из модулей обработки видеоизображения (отдельно для каждой камеры) – «ядер» и общего модуля управления и взаимодействия с ПО системы управления полосой – «диспетчера». Специальное ПО разработано на языках программирования «С++» и «ассемблер».

Для обеспечения функционирования ПО АКТС в состав системы входит образ предварительно сконфигурированной ОС с установленными драйверами, устанавливаемой на вычислителе. В качестве ОС используется Ubuntu 12.04.1 LTS.

Аппаратно-программная реализация АКТС приведена в таблице 1.

Таблица 1. Аппаратно-программная реализация АКТС

№ п/п	Наименование элемента	Модель	Кол-во (шт.)
1.	Видеокамера	IDS uEye UI-5221SE-M-GL	4
	Объектив	Fujinon YV2.7x2.2SA-SA2L либо Fujinon YV2.7x2.2SR4A-SA2L	4
	Контроллер диафрагмы	Iris-C 1.6	4
	Термокожух	Smartec STH-1230S-PSU1	4
	Инфракрасный прожектор	ПИК-12	4

№ п/п	Наименование элемента	Модель	Кол-во (шт.)
	Блок питания инфракрасного прожектора	БП12-4 2,5 А	4
	Щит классификации	Индивидуальный проект, см. п. 4.1.3	4
	Сетевой коммутатор	PHOENIX FL SWITCH SFN 7GT/SX	1
	Вычислитель	AAEON AEC-6637 или AAEON AEC-6638	1
	Файл дистрибутива АКТС	avc_first-axle-aaeon_vX.Y.Z.tar.gz1	1
	Образ ОС	avc_os_image_aaeon_version_10	1
	Дистрибутив утилит АКТС	avc-tools_windows_vX.Y.Z.zip1	1

Примечание 1. vX.Y.Z – номер текущей версии АКТС. Номер текущей версии АКТС можно узнать из файла **version**, входящего в состав дистрибутива.

ВНИМАНИЕ! Модель объектива, установленного на камерах полосы, должна совпадать с моделью, прописанной в файле параметров полосы *lane.xml* (см. п. 9.2.10).

ВНИМАНИЕ! Не допускается установка на одной полосе камер с объективами разных моделей.

1.7. Принцип действия системы АКТС

АКТС состоит из пре- и пост-классификатора. Пре-классификатор осуществляет классификацию ТС, въезжающих на полосу ПВП, пост-классификатор – выезжающих.

Видеопоток от каждого классификатора обрабатывается ПО отдельно, что позволяет АКТС независимо дважды вычислять класс одного ТС.

Информация о классе ТС с пре- и пост-классификатора поступает на контроллер полосы, осуществляющий назначение тарифа за проезд. Контроллер полосы поддерживает «очередь» ТС, находящихся на полосе.

Определение факта проезда и класса ТС осуществляется по видеoinформации, поступающей с камер. На пре- и пост-классификаторах расположено по две видеокамеры – справа и слева от ТС, из которых в каждый момент времени фактически используется лишь одна. В разное время суток используются разные камеры для противодействия засветки их солнцем. Последовательность работы камер в классификаторе задается заранее и определяется на месте установки АКТС в зависимости от времени восхода и захода солнца в разное время года.

Основной функцией вычислителя является потоковая обработка поступающих видеосигналов с целью классификации по установленной классификационной схеме ТС, проезжающих зону контроля. С системной точки зрения программно-аппаратный комплекс в режиме реального времени обеспечивает непрерывный анализ входного потока данных (видеокадров) с помощью комбинации методов и алгоритмов обработки изображения и распознавания образов. Результатом анализа

видеокадров является последовательность сообщений, требуемых для вычисления класса ТС. В таких сообщениях содержатся следующие характеристики:

- результаты детекции ТС (наличие ТС в зоне контроля);
- высота ТС;
- количество осей;
- направление проезда;
- сигналы аномалий.

Задача детекции заключается в определении наличия ТС в поле зрения камеры в зоне контроля и выполняется программным модулем АКТС – ядром. Решение данной задачи является принципиальной для построения АКТС, поскольку появление ТС в зоне контроля вызывает запуск алгоритмов определения характеристик ТС (высота и количество осей), а выход ТС из зоны контроля – остановку алгоритмов распознавания и интегрирования характеристик проехавшего ТС.

Дополнительная информация для детектирования проездов поступает с индукционных петель (петли присутствия ТС), расположенных на пре- и пост-классификаторах, а также в зоне оплаты проезда (рис. 2). Индукционные петли подключены к контроллеру полосы, который передает с них сигналы в контроллер АКТС (вычислитель).

По сообщениям о детекции ТС основным программным модулем АКТС (диспетчер) осуществляется дополнительная обработка поступающих видеосигналов с целью вычисления высоты ТС и количества осей.

Система классификации транспортных средств работает по принципу сравнения статичного фонового изображения, поступающего с видеокamеры классификации с определенным интервалом, с изображением проезжающего ТС – корреляционный детектор. Периодическое пересканирование фонового изображения необходимо потому, что оно может меняться со временем (суточные изменения, время года, погодные условия).

На передаваемое с камеры изображение программно накладывается специальная сетка из графических меток. Метки расположены на изображении с камеры таким образом, чтобы контролировать такие параметры ТС, как высота, непрерывность и возможность определять количество осей.

При проезде ТС мимо камеры классификации, изображение, передаваемое камерой, становится отличным от ранее зафиксированного фонового изображения. Программа классификации сравнивая зафиксированное фоновое изображение с изображением, передаваемым в режиме реального времени, определяет изменение фонового изображения в контрольных точках. По этим изменениям в контрольных точках программа определяет габариты ТС и количество осей. Данные о классе ТС, определенные программным комплексом на вычислителе, поступают на

контроллер полосы ПВП, на которой находится данное ТС, и по этим данным производится тарификация проезда.

ВНИМАНИЕ! Скорость движения ТС в зонах пре-классификации и пост-классификации должна составлять не более 60 км/ч. При превышении установленной скорости, не гарантируется обеспечение требуемого качества классификации.

Этапы классификации ТС показаны на рис. 3 - 5:

- а) Рисунок 3: Слева направо: ТС въезжает в зону классификации. Начало классификации. Фиксация начала ТС. Измерение высоты, захват изображения колеса. Измерение высоты, первая ось зафиксирована.
- б) Рисунок 4: Слева направо: Измерение высоты. Измерение высоты. Измерение высоты, захват изображения колеса. Измерение высоты, вторая ось зафиксирована.
- в) Рисунок 5: Слева направо: Измерение высоты. Фиксация конца ТС. ТС выезжает из зоны классификации. Завершение классификации.

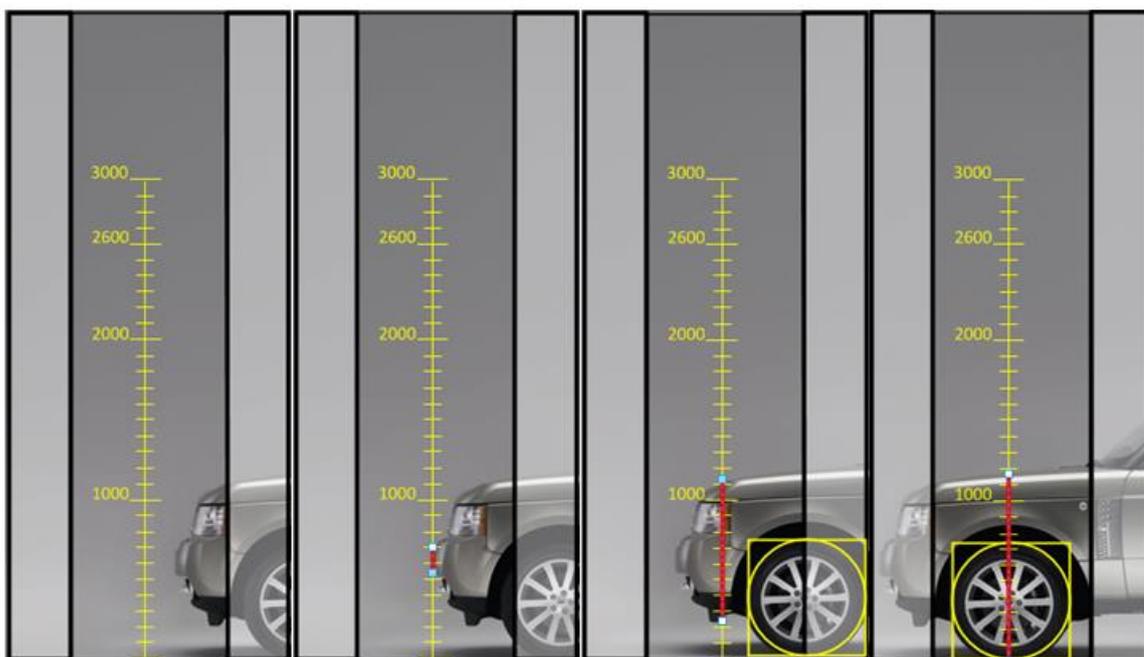


Рисунок 3. Этапы классификации ТС

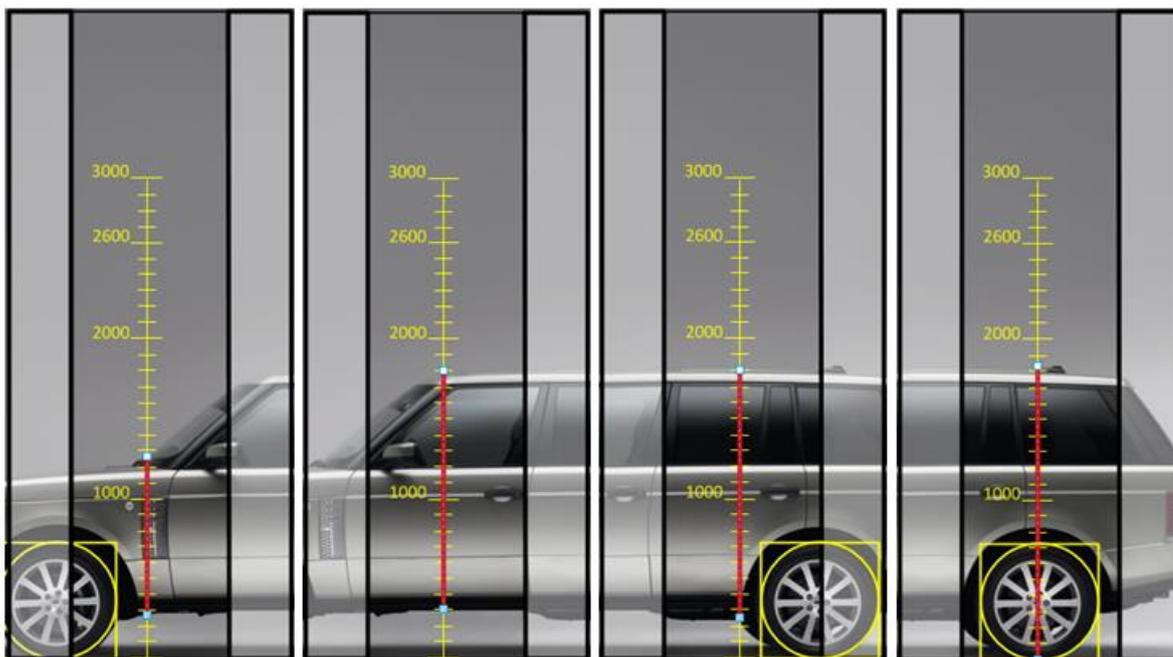


Рисунок 4. Этапы классификации ТС

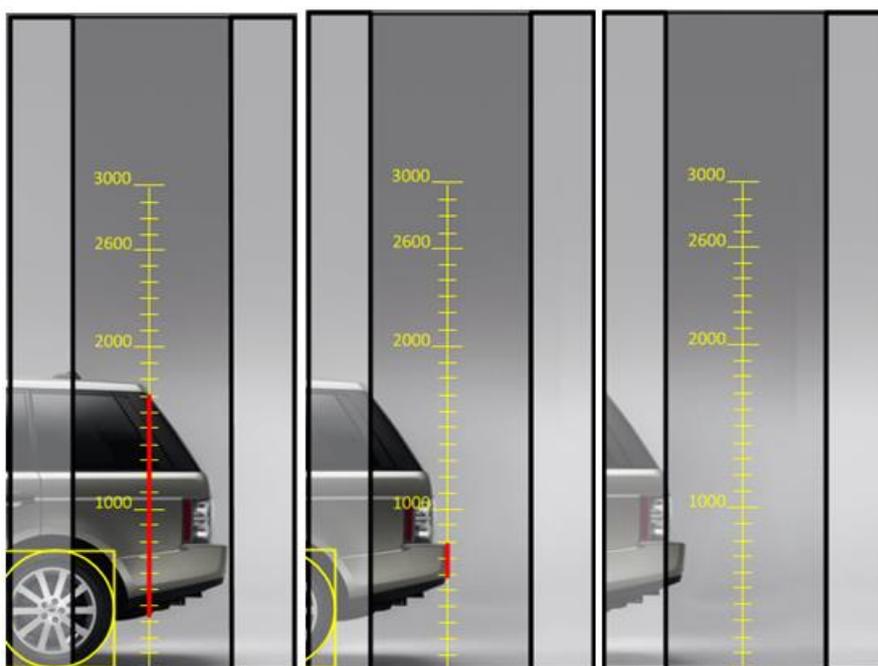


Рисунок 5. Этапы классификации ТС

Данная система классификации является гибкой и позволяет классифицировать как легковые ТС, так и грузовые, автобусы, длинномерные и негабаритные ТС.

В системе предусмотрена возможность работы полосы в ручном режиме – наряду с системой участие в классификации ТС принимает кассир-оператор.

В системе предусмотрена возможность использования реверсивных полос. Данный вид полос работает в двух режимах:

- прямого направления движения ТС по полосе («прямой» режим)
- обратного направления движения ТС по полосе («обратный» режим)

Прямым направлением принято считать то, относительно которого задаются идентификационные номера камер (см. п. 7.6). Каждый из двух режимов имеет свой набор параметров полосы, настраиваемых независимо друг от друга. При переключении режима работы полосы, автоматически происходит смена ролей классификатора: пре- и пост-классификаторы меняются ролями.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АКТС

Все работы по эксплуатации комплекса технических средств АКТС должны соответствовать действующим нормам и правилам техники безопасности, защите от воздействий электрических полей и электромагнитного излучения, пожарной безопасности, а также охраны окружающей среды согласно следующим документам:

- Требования по безопасности используемых средств вычислительной техники - по ГОСТ 25861-83;
- Требования по безопасности используемых электротехнических изделий - по ГОСТ 12.2.007.0-75;
- Нормы пожарной безопасности – по ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

3. КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА И ДОПУСК ЕГО К ЭКСПЛУАТАЦИИ АКТС

3.1. Квалификация персонала, допускаемого к эксплуатации оборудования АКТС

К работе с АКТС допускаются сотрудники, имеющие специальную квалификацию, в частности:

- базовые навыки работы с ОС семейства Linux;
- базовые знания в организации ЛВС;
- представление о протоколе TCP/IP;
- базовые знания по электротехнике.
- прошедшие обучение по эксплуатации АКТС в соответствии с настоящим руководством.

3.2. Порядок проверки знаний персонала и допуск его к работе

Проверка знаний администраторов и инженеров для выполнения работ также должна производиться в рамках проведения аттестаций сотрудников предприятия на соответствие занимаемой должности и при приёме на работу.

В аттестационные комиссии организации должны быть включены сотрудники, обладающие достаточной квалификацией для осуществления такой проверки.

Допуск к работе осуществляется по результатам аттестации.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КОНФИГУРАЦИИ ПОЛОСЫ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ СИСТЕМЫ АКТС

В данном разделе приведены требования к геометрии полосы, требования к щиту классификации и инфракрасному (ИК) прожектору.

АКТС поддерживает две конфигурации полос: **обычные** и **негабаритные** полосы.

Полоса считается **обычной**, если ширина проезжей части полосы находится в пределах от 3,5 до 3,75 м.

Полоса считается **негабаритной**, если ширина проезжей части полосы находится в пределах от 5 до 6,5 м.

Конфигурация негабаритной полосы предполагает установку щита классификации, отличающегося геометрическими размерами от щита, устанавливаемого на обычные полосы (см. п. 4.1.3). Требования к ИК-прожекторам для негабаритных полос идентичны требованиям к ИК-прожекторам для обычных полос (см. п. 4.1.3).

4.1.1 Геометрические требования к конфигурации полосы (модификация АКТС-О)

Особенность конфигурации полосы для модификации АКТС-О состоит в том, что стойки камер установлены точно на оси классификатора, камеры установлены на высоте 1,3 м относительно уровня дорожного полотна и направлены по направлению от центра островка безопасности, а щит установлен на уровне дорожного полотна.

Все основные требования к геометрии полосы для установки АКТС модификации АКТС-О показаны на рис. 6 и 7 и изложены в таблицах 2 и 3.

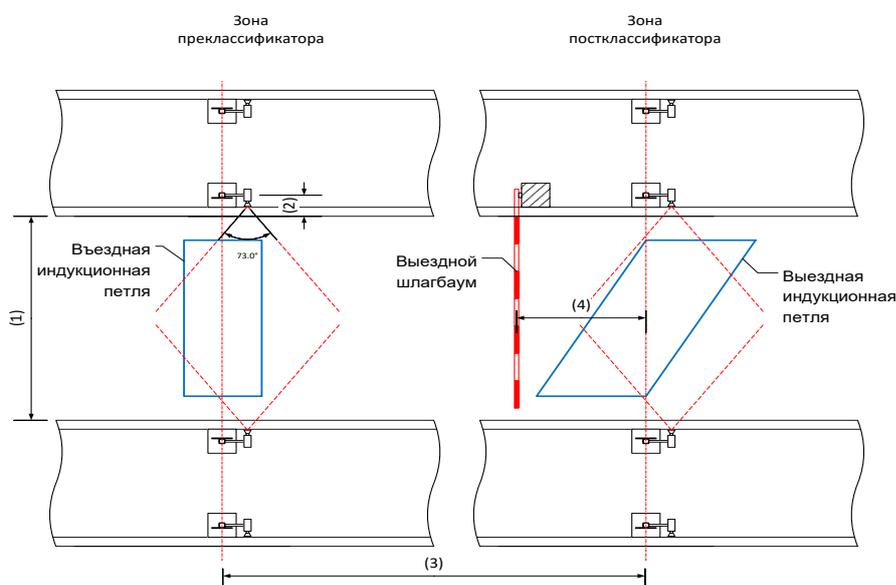


Рисунок 6. Требования к геометрии полосы с АКТС-О

Таблица 2. Требования к геометрии полосы с АКТС-О (к рис. 6)

Номер параметра	Наименование параметра	Значение для полосы	
		обычной	негабаритной
1	Ширина проезжей части полосы, м	3,5-3,75	5,0-6,5
2	Расстояние от стойки камеры до ближнего края островка безопасности, м	0,35	0,35
3	Расстояние между осями пре- и пост-классификатора, м	25-50	25-50
4	Расстояние между осью пост-классификатора и выездным шлагбаумом, м	1-2	1-2

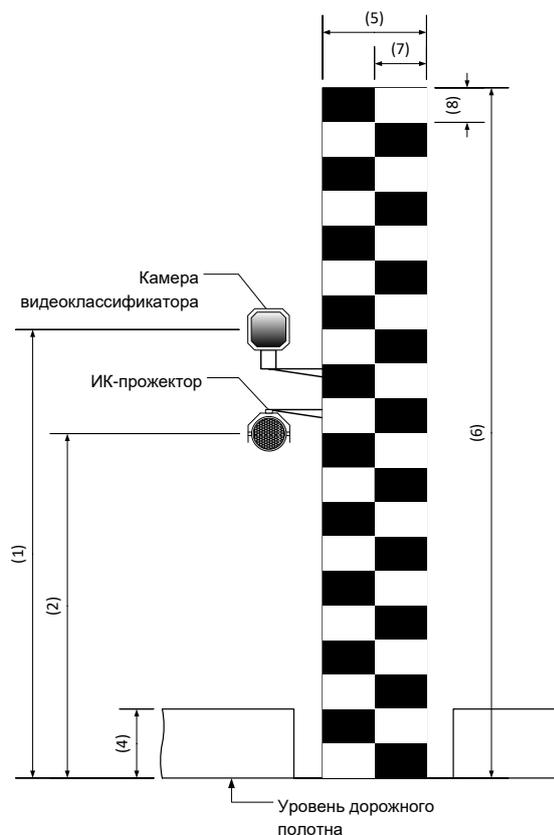


Рисунок 7. Требования к геометрии полосы с АКТС-О

Таблица 3. Требования к геометрии полосы с АКТС-О (к рис. 7)

Номер параметра	Наименование параметра	Значение для полосы	
		обычной	негабаритной
1	Высота установки камеры относительно плоскости дорожного полотна ¹ , м	1,3	1,3
2	Высота установки ИК-прожектора относительно плоскости дорожного полотна, м	1,0-1,1	1,0-1,1
3	Высота нижнего края щита относительно плоскости дорожного полотна, м	0	0

Номер параметра	Наименование параметра	Значение для полосы	
		обычной	негабаритной
4	Высота островка безопасности ² , м	не более 0,2	не более 0,2
5	Ширина щита, мм	300	450
6	Высота щита, мм	2000	2100
7	Ширина клетки щита, мм	150	225
8	Высота клетки щита, мм	100	100

Примечания:

1 Порядок измерения высоты описан в п. 6.3.1

2 Здесь под высотой островка безопасности понимается максимальная из двух высот: высоты самого островка безопасности и высоты бордюра обрамляющего островок безопасности.

4.1.2 Геометрические требования к конфигурации полосы (модификации АКТС-ПС и АКТС-П)

Особенностью полос модификаций АКТС-ПС и АКТС-П является то, что стойки камер имеют смещение в продольном направлении относительно оси классификатора. Камеры установлены на стойках на высоте 2 м относительно дорожного полотна и направлены по направлению к центру островка безопасности, а щит установлен на некоторой высоте относительно уровня дорожного полотна.

Все основные требования к геометрии полосы для установки АКТС модификаций АКТС-ПС и АКТС-П показаны на рис. 8 и 9 и изложены в таблицах 4 и 5.

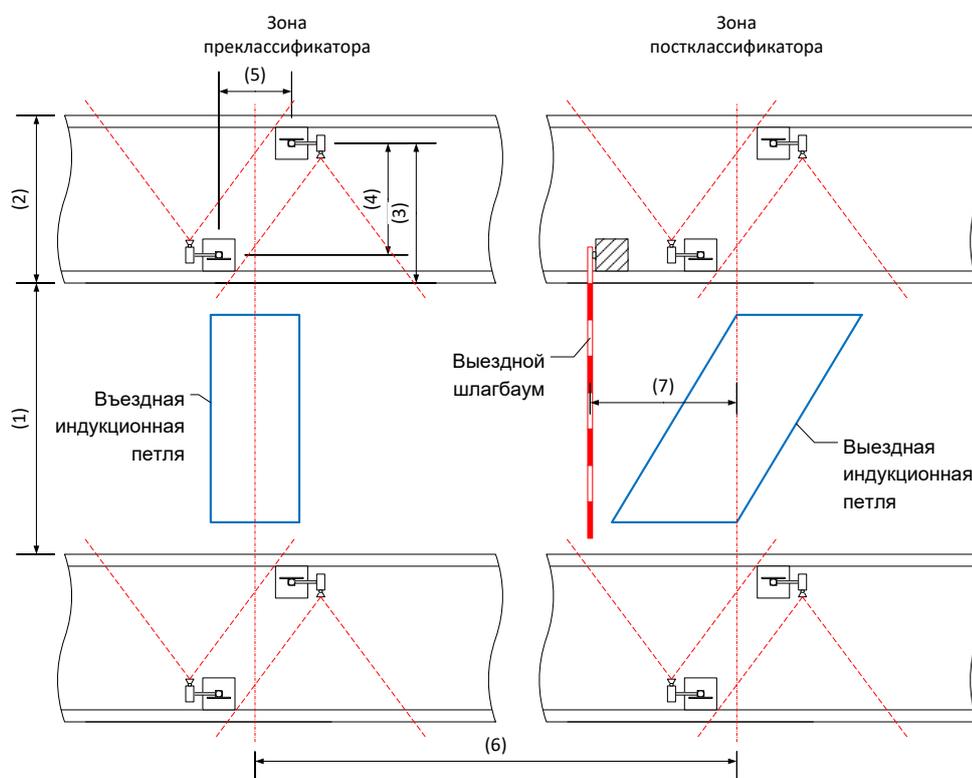


Рисунок 8. Требования к геометрии полосы с АКТС-ПС и АКТС-П

Таблица 4. Требования к геометрии полосы с АКТС-ПС и АКТС-П (к рис. 8)

Номер параметра	Наименование параметра	Значение для полосы	
		обычной	негабаритной
1	Ширина проезжей части полосы, м	3,5-3,75	5,0-6,5
2	Расстояние от стекла кожуха до ближнего края фактической области проезда ¹ , м	1,2-1,6 (1,6) ²	1,2-3,5 (1,6) ²
3	Расстояние от щита до ближнего края проезжей части, м	0-0,35 (0)	
4	Поперечное смещение стоек камер относительно друг друга, м	определяется параметром 2	
5	Продольное смещение стоек камер относительно друг друга, м	определяется параметром 4 ³	
6	Расстояние между осями пре- и пост-классификатора, м	25-50	25-50
7	Расстояние между осью пост-классификатора и выездным шлагбаумом, м	1-2	1-2

Примечания:

1 Под фактической областью проезда понимается участок проезжей части, открытый для проезда ТС (так, часть негабаритной полосы обычно перекрыта шлагбаумом, и фактическая область проезда вдвое уже ширины полосы).

2 В скобках указано предпочтительное значение.

3 В продольном направлении стойки камер минимально раздвигаются симметрично относительно оси классификатора таким образом, чтобы в поле зрения каждой из камер (угол обзора 73°) не попадала другая стойка (а также закреплённые на этой стойке щит, камера, ИК-прожектор).

Таблица 5. Требования к геометрии полосы с АКТС-ПС и АКТС-П (к рис. 9)

Номер параметра	Наименование параметра	Значение для полосы	
		обычной	негабаритной
1	Высота установки камеры относительно плоскости дорожного полотна ¹ , м	2,0	2,0
2	Высота установки ИК-прожектора относительно плоскости дорожного полотна, м	1,0	1,0
3	Высота нижнего края щита относительно плоскости дорожного полотна, м	0,2 ²	0,2 ²
4	Высота островка безопасности ³ , м	не более 0,2	не более 0,2
5	Ширина щита, мм	300	450
6	Высота щита, мм	2000	2100
7	Ширина клетки щита, мм	150	225
8	Высота клетки щита, мм	100	100

Примечания:

- 1 Порядок измерения высоты описан в п. 6.3.1
- 2 При невозможности установки щитов на указанную высоту, допустима их установка на высоте 0,3 м от дорожного полотна.
- 3 Здесь под высотой островка безопасности понимается максимальная из двух высот: высоты самого островка безопасности и высоты бордюра, обрамляющего островок безопасности.

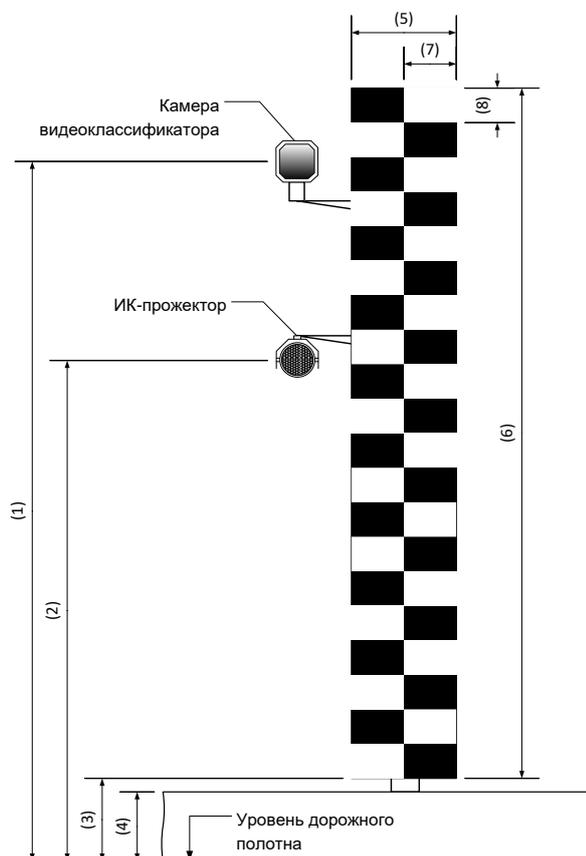


Рисунок 9. Требования к геометрии полосы с АКТС-ПС и АКТС-П

4.1.3 Качественные требования к конфигурации полосы

В случае модификации АКТС-О островки безопасности должны иметь вырезы для щитов (т.к. нижний край щита располагается на уровне дорожного полотна и не должен выступать за пределы островка). Для модификаций АКТС-ПС и АКТС-П данный вырез в островке безопасности необязателен (рис. 10).



Рисунок 10. Щит на полосе АКТС-О (слева) и на полосе АКТС-ПС/АКТС-П (справа)

Щиты классификации состоят из чёрно-белых прямоугольников, расположенных в шахматном порядке (рис. 11).

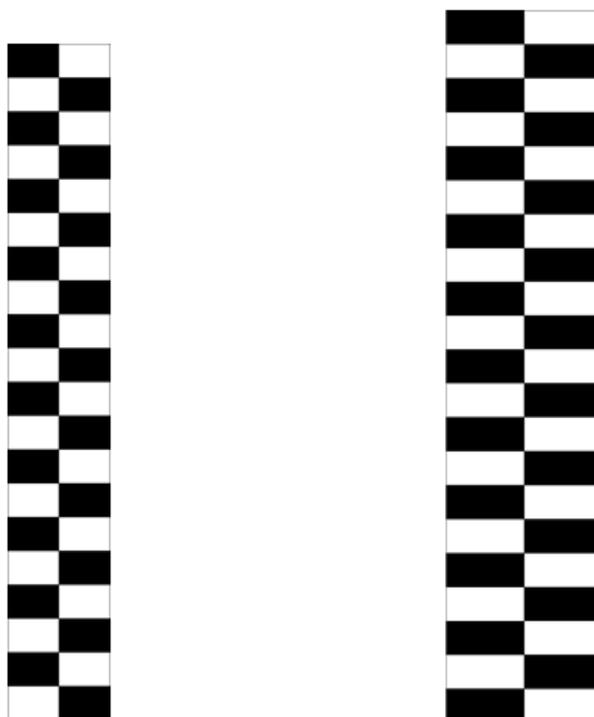


Рисунок 11. Внешний вид щитов классификации для обычной (слева) и негабаритной (справа) полосы

Щит должен быть установлен вертикально, плоскостью параллельно направлению движения по полосе. Рекомендуется устанавливать щит так, чтобы левый верхний прямоугольник был чёрного цвета. Однако допустим вариант

установки щита, при котором левый верхний прямоугольник белый, в этом случае требуется перенастроить топологию щита (см. 9.2.11).

На все щиты классификации наклеивается прозрачная матовая плёнка ORAJET 3640 с ламинирующим покрытием BJS floor.

Камеры устанавливаются на высоте, указанной в таблице 3 (модификация АКТС-О), либо в таблице 5 (модификации АКТС-П, АКТС-ПС) от уровня дорожного полотна таким образом, чтобы их оси были перпендикулярны направлению движения ТС по полосе и не имели наклона в вертикальной плоскости. Более точная корректировка положения камеры должна производиться при установке и настройке ПО (см. п. 9.2.16).

ИК-прожектор устанавливается непосредственно под камерой. Поворот ИК-прожектора осуществляется в соответствии с п. 6.5.

ИК-прожекторы пре- и пост-классификаторов должны располагаться с одной и той же стороны от полосы.

ИК-прожектор должен иметь излучаемую мощность в пределах от 3,5 до 7 Вт. Пульсация освещенности должна иметь частоту не менее 1 кГц либо отсутствовать.

Индукционные петли на пре- и пост-классификаторах устанавливаются точно по оси классификаторов (рис. 6 и 8).

В случае если на ПВП планируется использование реверсивных полос, это должно быть учтено при проектировании ПВП.

Максимальная скорость движения по полосе ограничена 60 км/ч. Необходимо установить соответствующий дорожный знак при въезде на полосу.

ВНИМАНИЕ! При движении ТС по полосе с превышением установленной скорости (60 км/ч) не гарантируется обеспечение требуемого качества классификации.

4.1.4 Освещенность на полосе

Для корректной работы системы освещенность в каждой из 7 контрольных точек должна составлять не менее 50 люкс:

1. На уровне дорожного полотна посередине линии, соединяющей оси стоек правой и левой камер классификатора. Производится замер освещенности в направлении верхней полусферы относительно контрольной точки.
2. На высоте 3 м относительно уровня дорожного полотна, посередине линии, соединяющей оси стоек камер классификатора. Производится замер освещенности как в направлении левой полусферы (в сторону стойки левой камеры), так и по направлению правой полусферы (в сторону стойки правой камеры) относительно контрольной точки.
3. В середине верхней грани левого и правого щитов классификации в направлении противоположного щита.

4. На поверхности правого и левого щитов классификации на высоте 2 м относительно уровня дорожного полотна (АКТС-П, АКТС-ПС) либо на высоте 1,3 м относительно уровня дорожного полотна (АКТС-О) в направлении противоположного щита.

4.1.5 Требования к работе индукционных петель

На каждом из двух классификаторов должна быть установлена индукционная петля, которая располагается точно на оси классификации и обеспечивать достаточную надежность срабатывания. Петля считается работающей корректно, если показатель качества индукционной петли выше или равен порогового значения (97%), в противном случае петля считается работающей некорректно. Под показателем качества индукционной петли понимается величина M , вычисляемая по формуле (1):

$$M = 100 \cdot \left(1 - \frac{B}{O}\right) \quad (1)$$

Здесь:

B – число ошибочных срабатываний петли. Вычисляется по формуле (2);

O – суммарное число правильных и неправильных срабатываний петли. Вычисляется по формуле (3).

$$B = (P - G) + (L - G) \quad (2)$$

$$O = P + L - G \quad (3)$$

Здесь:

P – число проездов, произошедших за период измерений;

G – число правильных срабатываний индукционной петли (см. п. 4.1.5.1);

L – общее число срабатываний индукционной петли за период измерений.

Период измерений должен быть выбран таким образом, что:

- он включает в себя как периоды интенсивного движения ТС, так и периоды с малой интенсивностью движения;
- включает в себя как периоды плотного движения ТС друг за другом (с малым интервалом, «пробки»), так и периоды с большим интервалом между машинами;
- за период должно произойти не менее тысячи проездов.

4.1.5.1 Подсчет числа правильных срабатываний индукционной петли

Срабатывание называется сопоставленным с данным проездом, если оно пересекается с проездом и среди всех срабатываний, пересекающихся с проездом, расстояние от него до проезда минимально. Если есть два срабатывания с

минимальным расстоянием, то сопоставленным с данным проездом считается то, которое произошло раньше. Под расстоянием между проездом и срабатыванием понимается минимум из двух расстояний: расстояния от начала срабатывания до середины проезда и расстояния от конца срабатывания до середины проезда.

Далее, в хронологическом порядке рассматриваются все проезды и сопоставленные с ними срабатывания. Для каждой пары проезд-срабатывание по формуле (4) вычисляется коэффициент взаимного пересечения C :

$$C = \frac{\min(l_{end}, p_{end}) - \max(l_{start}, p_{start})}{\max(l_{end}, p_{end}) - \min(l_{start}, p_{start})} \quad (4)$$

Здесь:

l_{start} и l_{end} – время начала и конца срабатывания петли;

p_{start} и p_{end} – время начала и конца проезда.

Срабатывание считается правильным, если коэффициент больше или равен 0,2 для АКТС-О и больше или равен 0,35 для АКТС-П и АКТС-ПС. В противном случае срабатывание считается ошибочным. Суммируя число правильных срабатываний, получаем значение величины G .

5. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ НА АКТС

5.1. Перечень параметров, необходимых для установки и настройки АКТС

Для установки и настройки АКТС необходимо предварительно собрать следующую информацию:

- а) Тип аппаратно-программной реализации АКТС (АКТС-О, АКТС-П или АКТС-ПС);
- б) Модель вычислителя – определяется версией АКТС (eBOX620-110-FL-T56N или AAEON AEC-6637/ AAEON AEC-6638);
- в) Модель объектива (Fujinon YV2.7X2.2SA-SA2L или Fujinon YV2.7X2.2SR4A-SA2L);
- г) Модель кожуха – определяется версией АКТС (Smartec STH-1230S-PSU1 или Wizebox LS260);
- д) Тип полосы – обычная или негабаритная (см. п. 1.7);
- е) Тип щита, установленного на полосе (для обычных или для негабаритных полос) (см п. 9.2.11);
- ж) Топология щита (см. п. 9.2.11);
- з) Высота установки щита (см. пп. 4.1.1, 4.1.2);
- и) Тип таблицы классификации – определяется версией АКТС. (по габаритной высоте или по высоте над первой осью);
- к) Имя ПВП (см. п. 7.2.1);
- л) Номер полосы на ПВП (см. п. 7.2.1);
- м) IP-адрес контроллера полосы (задается схемой адресации ПВП), номер порта, логин и пароль для доступа к контроллеру полосы (см. п. 9.2.4);
- н) IP-адрес вычислителя полосы (задаётся схемой адресации ПВП);
- о) IP-адрес сервера ПВП (задаётся схемой адресации ПВП);
- п) IP-адрес сервера точного времени (при наличии на ПВП такового) (см. п. 7.2.4).
- р) Временная зона в которой расположена полоса.

5.2. Утилиты, необходимые для работы АКТС

Для успешного функционирования АКТС необходимо использование специальных утилит, входящих в комплект поставки АКТС (см. п. 1.6). Утилиты поставляются в составе дистрибутива утилит АКТС **avc-tools_windows_vX.Y.Z.zip**.

В состав дистрибутива входят следующие утилиты:

- **avc_core_monitor** – для контроля качества видеоизображения, получаемого с камеры, генерации искусственных проездов, проверки поступления сигналов от индукционных петель.
- **avc_geometry_setup** – для настройки геометрических параметров АКТС.
- **download_configs_from_lane** – утилита для выгрузки файлов конфигурации с вычислителя полосы на локальный компьютер.
- **iris_calibrator** – для настройки корректной работы контроллера диафрагмы.
- **upload_configs_to_lane** – утилита для загрузки файлов конфигурации с локального компьютера на вычислитель полосы.

Для установки дистрибутива достаточно разархивировать его. Директория **avc-tools_windows_vX.Y.Z** содержит поддиректорию **bin**, в которой находятся исполняемые файлы утилит (exe-файлы).

6. МОНТАЖ АППАРАТНОЙ ЧАСТИ АКТС

6.1. Настройка видеокамер

Видеокамеры поставляются с АКТС в собранном и предварительно настроенном состоянии. Тем не менее, в процессе эксплуатации может потребоваться их дополнительная настройка. Настройку камер перед их установкой на полосу рекомендуется производить в лабораторных условиях. В процессе настройки должен быть использован компьютер, использующий ОС Windows, на котором должен быть установлен пакет утилит **uEye**. Пакет утилит **uEye** можно скачать с официального сайта **IDS Imaging**, перейдя по ссылке <http://en.ids-imaging.com/download-ueye.html>.

6.2. Настройка контроллера диафрагмы

После установки контроллера диафрагмы (КД) необходимо произвести его калибровку. В случае, если КД уже откалиброван, калибровку производить не требуется.

Настройка контроллера диафрагмы осуществляется с помощью специальной утилиты **iris_calibrator**, входящей в состав комплекта утилит АКТС (см. п. 5.2).

ВНИМАНИЕ! При настройке КД с помощью утилиты **iris_calibrator** необходимо, чтобы АКТС был остановлен.

ВНИМАНИЕ! Для корректной работы утилиты **iris_calibrator** на компьютер, с которого производится запуск утилиты, должен быть установлен пакет программ **uEye**.

Работа контроллера диафрагмы управляется параметром S , называемым скважностью. При $S = 0$ диафрагма полностью закрыта, при $S = 1$ – полностью открыта. Существует такое значение скважности $S = a$, при котором диафрагма начинает открываться из закрытого положения, и такое значение $S = b$, при котором диафрагма начинает закрываться из открытого положения, причем $0 < b < a < 1$. Целью настройки контроллера диафрагмы является сдвиг интервала (b, a) в такое положение, в котором он был бы симметричен относительно точки $c = 0,5$ (т.е. $|bc| = |ca|$).

Настройка осуществляется вращением регулировочного винта подстроечного резистора (выделен пунктиром на рис. 12) контроллера диафрагмы.

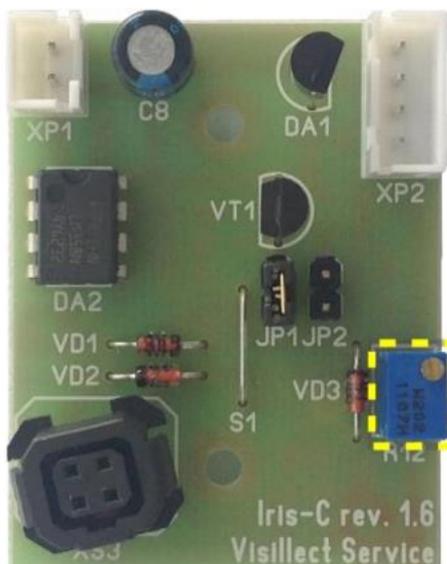
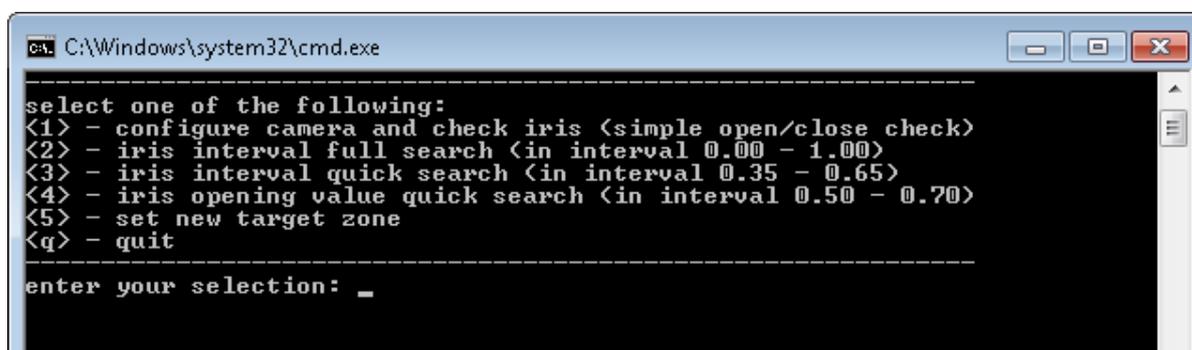


Рисунок 12. Внешний вид контроллера диафрагмы

ВНИМАНИЕ! Следует помнить, что у контроллера диафрагмы *Iris-C rev 1.6* резистор 12-оборотный, но не имеет ограничителей. Поэтому, если выкрутить винт больше чем на 6 оборотов относительно нейтрального положения, резистор может разрушиться.

Меню утилиты *iris_calibrator* имеет вид, показанный на рис. 13.



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
-----
select one of the following:
<1> - configure camera and check iris (simple open/close check)
<2> - iris interval full search (in interval 0.00 - 1.00)
<3> - iris interval quick search (in interval 0.35 - 0.65)
<4> - iris opening value quick search (in interval 0.50 - 0.70)
<5> - set new target zone
<q> - quit
-----
enter your selection: _

```

Рисунок 13. Меню *iris_calibrator*

ВНИМАНИЕ! Утилита *iris_calibrator* в процессе настройки оценивает ту часть изображения, которая отмечена как *target zone*. Требуется, чтобы во время настройки изображение в этой зоне менялось незначительно: объекты не появлялись и не исчезали, яркость менялась в пределах 20%. Если по каким-то причинам в исходной *target zone* эти условия не выполняются, необходимо указать другую зону, выбрав пункт 5 меню программы.

Последовательность действий при настройке КД:

Шаг 1. Запустите *iris_calibrator* с параметром `--id=<id_камеры>`.

Шаг 2. Запустите проверку диафрагмы, для этого нужно выбрать пункт меню номер 1 (рис. 13). В случае если программе не удастся открыть или закрыть диафрагму, она выдаст сообщение об ошибке.

Шаг 3. Запустите поиск интервала (b, a) во всем диапазоне, для этого нужно выбрать пункт меню номер 2. После завершения поиска **iris_calibrator** выдаст сообщение вида **iris interval: a – b**.

Шаг 4. Зная значения величин a и b , необходимо вычислить величину сдвига d середины интервала (b, a) относительно c :

$$d = \left| \frac{(a+b)}{2} - c \right|.$$

Здесь: $c = 0,5$.

Шаг 5. Если интервал сдвинут в сторону нуля необходимо повернуть регулировочный винт на k оборотов по часовой стрелке, если интервал сдвинут в сторону единицы, то необходимо повернуть винт на k оборотов против часовой стрелки (направление указано для контроллера **Iris-C rev. 1.6**).

Значения k подбираются следующим образом:

- $k = 3$ при $d \geq 0,1$
- $k = 2$ при $d \geq 0,06$,
- $k = 1$ при $d > 0,02$.
- При $d \leq 0,02$ дальнейшую регулировку производить не требуется.

Значения k , приведенные в данной инструкции, указаны приближенно.

Шаг 6. Проверьте, где находится интервал (b, a) после сдвига, процесс можно ускорить за счет поиска только одного значения a , для этого выберите пункт 4 меню программы.

Поиск только одного значения a возможен за счет того, что вращение регулировочного винта не изменяет ширину интервала, а только сдвигает его. Учитывая это обстоятельство и зная старые значения a и b , а также новое значение a , всегда можно найти новое значение b .

Шаг 7. Действия Шаг 4-Шаг 5 необходимо повторять до тех пор, пока не выполнится условие:

$$|bc| = |ca| \pm 0,02.$$

6.2.1 Настройка объектива

Объектив имеет две регулировки: фокус и трансфокатор. **Регулятор** фокуса расположен ближе к камере, **трансфокатор** расположен дальше от камеры.

Шаг 1. Повернуть регулятор фокуса (расположен ближе к камере) против часовой стрелки (относительно направления, куда смотрит камера) до конца и зафиксировать.

Шаг 2. Выставить и зафиксировать трансфокатор таким образом, чтобы камера фокусировалась на объектах, находящихся на расстоянии 2 м от нее.

Шаг 3. С помощью утилиты **ueyecameramanager** проконтролировать качество видеоизображения, получаемого с камеры. В случае неправильно настроенного фокуса изображение будет размыто (рис. 14).



Рисунок 14. Видеоизображение при неправильно настроенном фокусе

Для контроля качества изображения, получаемого с видеокамеры, используется утилита **uEye cockpit**, входящая в комплект утилит **uEye** (рис. 15).

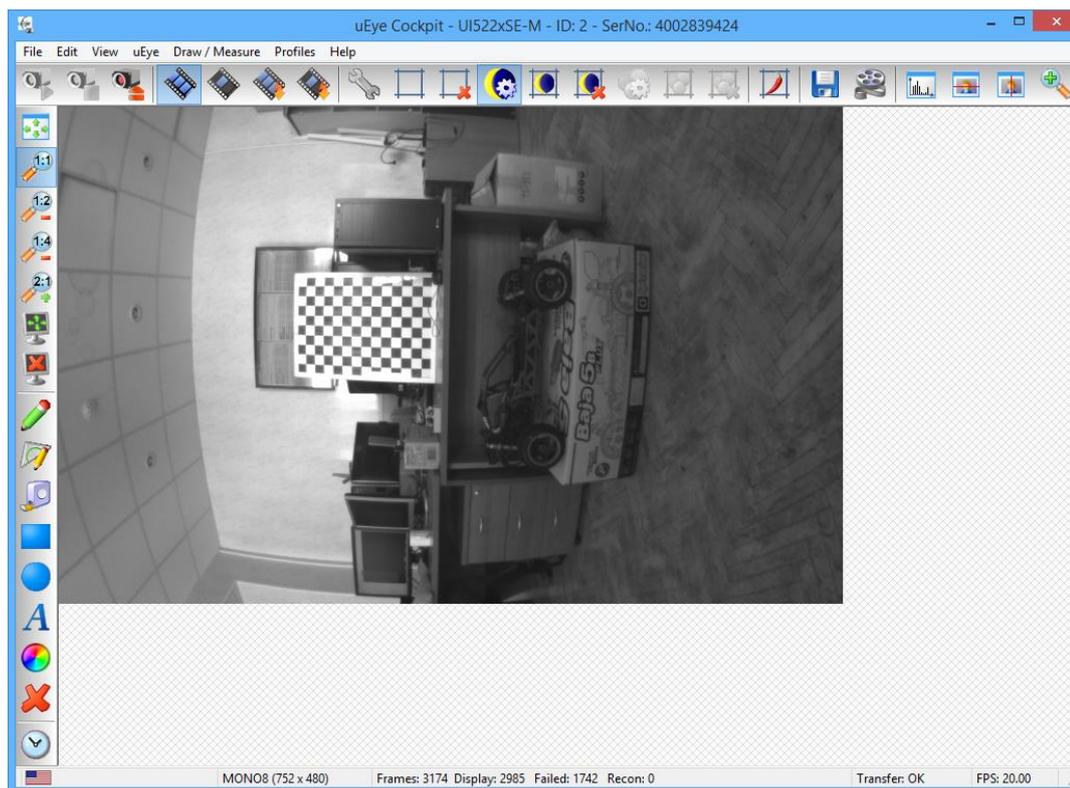


Рисунок 15. Утилита uEye cockpit

При необходимости подстройки объектива на работающей системе необходимо:

Шаг 1. Произвести остановку АКТС (п. 10.2);

Шаг 2. Ориентируясь на видеоизображение, получаемое с помощью утилиты **uEye cockpit**, произвести подстройку объектива;

Шаг 3. После завершения подстройки запустить АКТС (п. 10.1).

6.3. Установка видеокамер

6.3.1 Высота установки видеокамер

Для правильной работы АКТС видеокамеры должны быть размещены строго на определенной высоте (см. таблицу 3 для модификации АКТС-О и таблицу 5 для модификации АКТС-ПС). Высота измеряется от плоскости дорожного полотна до оптического центра камеры. Модели камер, используемые в АКТС, имеют оптический центр в точке пересечения оптической оси (оси симметрии объектива, на рис. 16 горизонтальная красная линия) и плоскости соприкосновения камеры с креплением (на рис. 16 вертикальная красная линия).

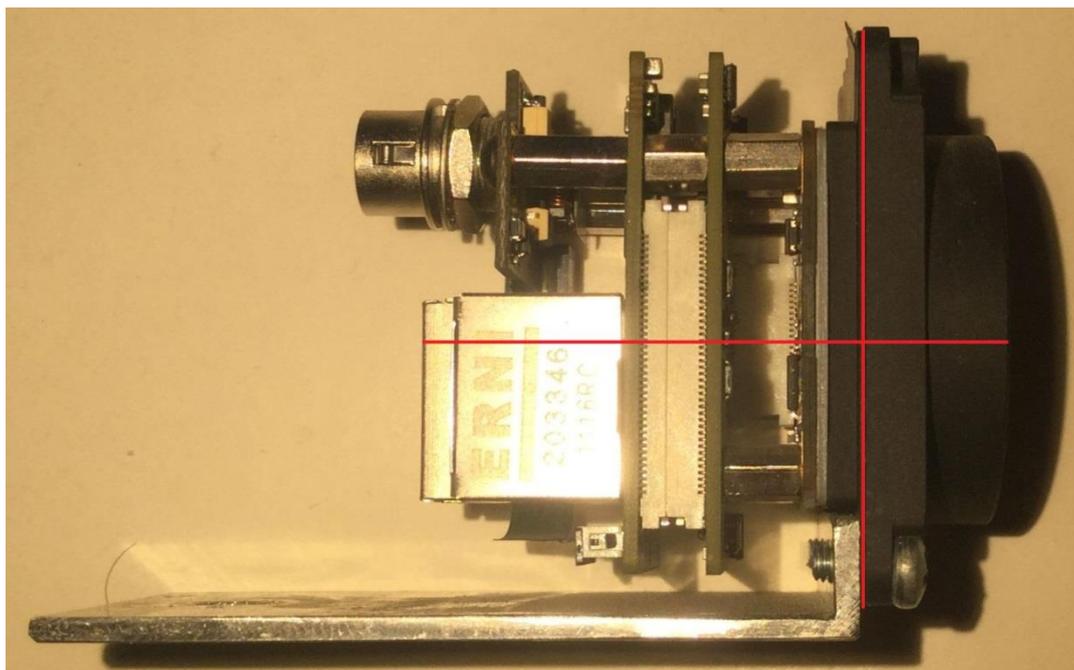


Рисунок 16. Оптический центр видеокамеры АКТС

6.3.2 Порядок установки видеокамер

Установка видеокамер состоит из двух этапов: предварительного размещения и корректировки.

При предварительном размещении должны быть выполнены следующие условия:

- камеры находятся в горизонтальном положении (без наклона);
- на высоте в соответствии с п. 6.3.1;
- перпендикулярно к направлению движения ТС по полосе.

ВНИМАНИЕ! После настройки поворота камеры высота корректируется (см. п. 9.2.16).

В случае аппаратно-программной реализации АКТС-П козырек кожуха видеокамеры должен быть выдвинут относительно переднего стекла кожуха:

- если камера устанавливается на пре-классификатор – на 30 мм;
- если камера устанавливается на пост-классификатор (под крышей) – на 20 мм.

В случае аппаратно-программной реализации АКТС-О или АКТС-ПС каких-либо действий с козырьком производить не требуется.

Корректировка расположения камер осуществляется после установки ПО АКТС и описана в п. 9.2.16.

6.4. Установка щита

Подробно о требованиях к установке щита изложено в п. 4.1.3.

6.5. Установка ИК-прожекторов

ИК-прожектор наклоняется так, чтобы центр светового пятна находился на ближнем к камере крае полосы (бордюре, ограничивающем проезжую часть).

6.6. Организация ЛВС

АКТС использует два независимых сегмента ЛВС (рис. 17 и 18), построенных на разных коммутаторах. Соединение сегментов между собой недопустимо.

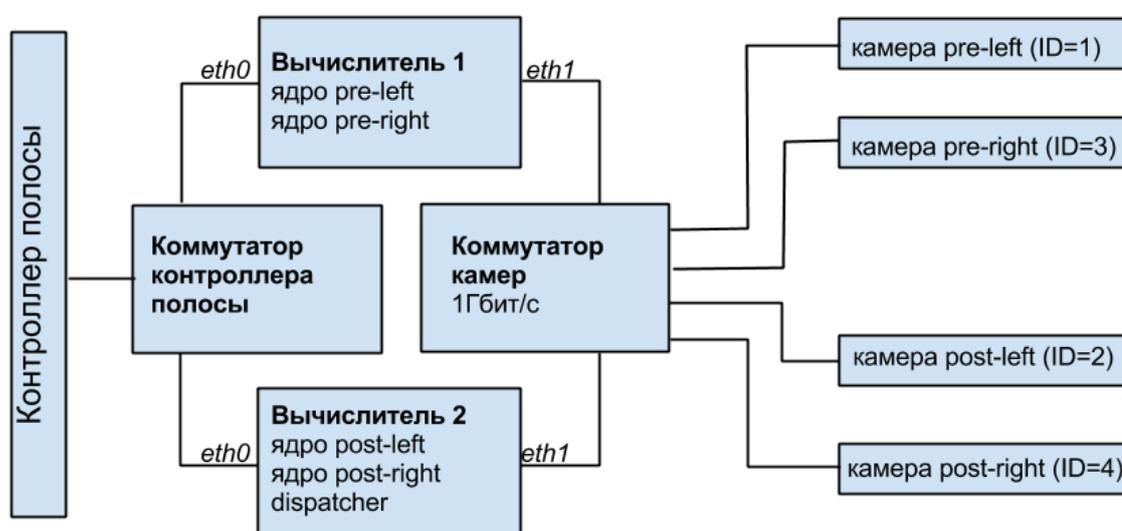


Рисунок 17. Схема ЛВС в случае аппаратно-программной реализации АКТС-П

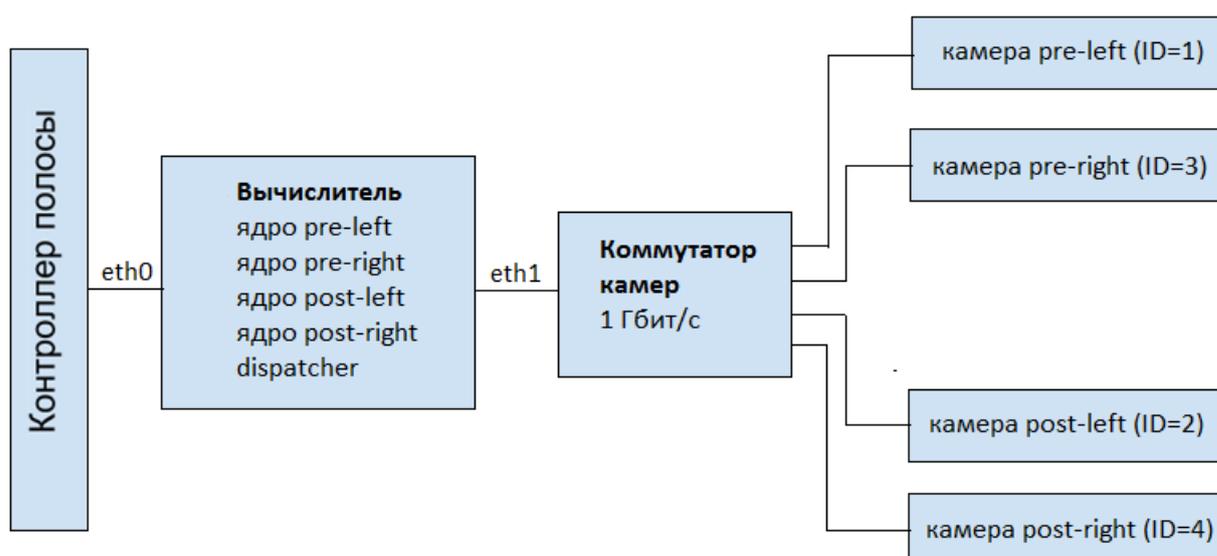


Рисунок 18. Схема ЛВС в случае аппаратно-программных реализаций АКТС-О и АКТС-ПС

Видеокамеры подключаются к АКТС через сегмент, обслуживаемый отдельным сетевым коммутатором пропускной способностью 1 Гбит/с (см. п. 1.6). Недопустимо подключать в этот коммутатор что-либо кроме камер (не более 4) и вычислителей, принимающих видеоизображение с этих камер. Также недопустимо использовать данный коммутатор для иного информационного взаимодействия (например, для взаимодействия вычислителей между собой). В данном сегменте используется внутренняя IP-адресация АКТС (подсеть 10.20.30.0/24).

Взаимодействие подсистем АКТС между собой и с контроллером полосы осуществляется через сегмент ЛВС, обслуживаемый коммутатором контроллера полосы (в комплект поставки АКТС не входит). IP-адреса в данном сегменте назначаются в соответствии с планом адресации ПВП.

6.7. Архитектура ПО АКТС

Основные подсистемы АКТС – ядра, обслуживающие видеокамеры, и диспетчер – подсистема управления ядрами и взаимодействия с контроллером полосы. Взаимодействие подсистем АКТС осуществляется через сетевые запросы (рис. 19). Стрелками на рис. 19 обозначено направление инициации сетевого запроса.

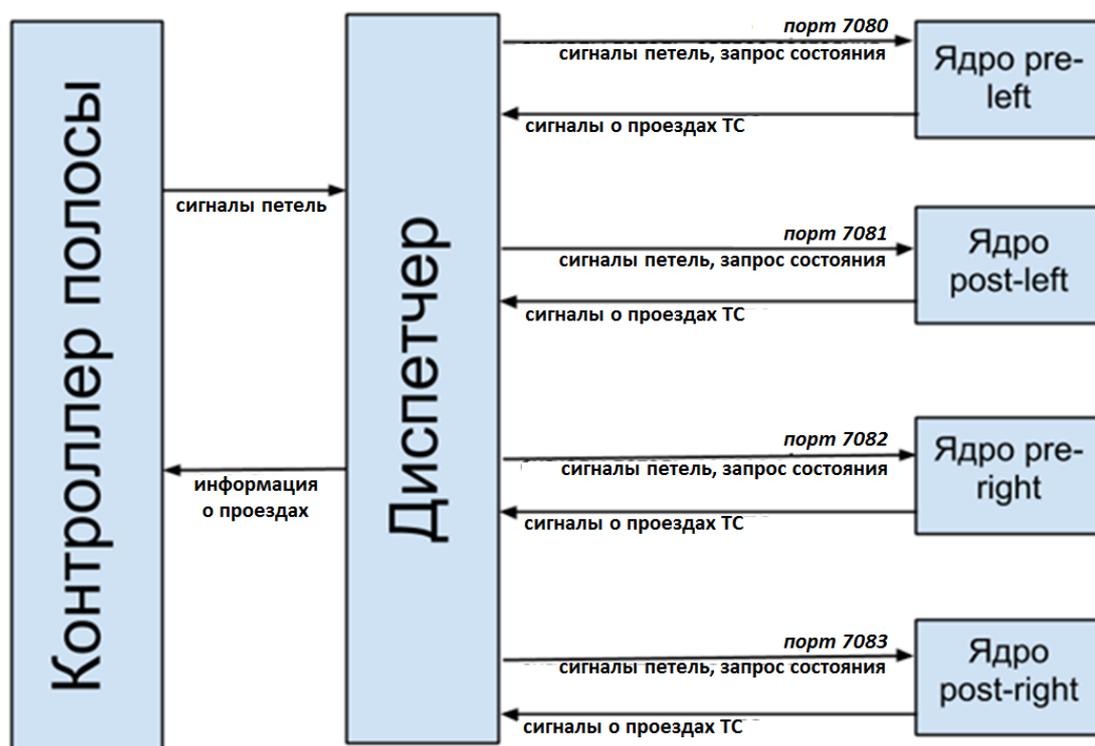


Рисунок 19. Схема сетевого взаимодействия подсистем АКТС

На каждую камеру запускается по одному ядру (реализованному как процесс ОС). В случае аппаратно-программной реализации АКТС-П, ядра пре-классификации и ядра пост-классификации запускаются на разных вычислителях. В

случае аппаратно-программных реализаций АКТС-О и АКТС-ПС, ядра для всех четырёх камер запускаются на одном вычислителе.

Каждое ядро может находиться в состоянии **up** (запущено) или **down** (не запущено). Запущенные ядра могут находиться в состоянии **active** (работает), **stand-by** (работает, но не используется), **sleep** (не работает) либо находится в режиме **setup** (пуск/останов). Текущее состояние ядра можно узнать с помощью утилиты **avc_core_monitor** (см. п. 9.2.15).

Из четырех ядер АКТС рабочую классификацию осуществляют одновременно только два – либо обслуживающих камеры справа от полосы, либо слева. Остальные два находятся в состоянии **stand-by** (АКТС-О, АКТС-ПС) или **sleep** (АКТС-П).

Ядро находится в **setup**-режиме приблизительно 20 секунд. Переход ядра в данный режим происходит после запуска классификатора или после включения камеры (все модификации АКТС), а также после переключения камеры в активный режим (АКТС-П). Во время работы данного режима происходит автоматическая настройка параметров камеры, и классификация проезжающих ТС не производится.

Диспетчер всегда запускается на том же самом вычислителе, на котором запущены ядра пост-классификации (см. рис. 17 и 18).

7. ПОДГОТОВКА К УСТАНОВКЕ ПО АКТС

7.1. Инсталляция ОС

Инсталляция ОС осуществляется путем разворачивания образа жесткого диска с помощью свободно распространяемой утилиты **CloneZilla**. Загрузить утилиту и документацию можно с официального сайта

<http://clonezilla.org/downloads.php>

Для модификаций АКТС-О и АКТС-ПС производится разворачивание образа **avc_os_image_aaeon_version_10**. Для модификации АКТС-П разворачивается образ **avc_os_image_ebox620_version_10**

После установки образа, требуется проверить, соответствует ли образ ОС, установленный на вычислитель, модификации АКТС. Для этого необходимо запустить вычислитель с установленной на нем ОС и с его помощью выполнить команду:

```
~$ echo $AVC_PLATFORM
```

Для модификаций АКТС-О и АКТС-ПС значение данной переменной окружения должно быть **aaeon**. Для модификации АКТС-П значение переменной должно соответствовать **ebox620**.

Для того чтобы узнать версию образа, необходимо набрать команду

```
~$ echo $AVC_OS_IMAGE_VERSION
```

После инсталляции ОС требуется завершить ее конфигурирование вручную.

7.2. Конфигурирование ОС

Конфигурирование осуществляется из командной строки. Для входа в систему используйте:

```
Login: avc  
Password: avc
```

7.2.1 Установка правильного сетевого имени вычислителя

Имя вычислителя состоит из роли, имени ПВП и номера полосы.

Роль вычислителя зависит от аппаратно-программной реализации.

В случае АКТС-П:

- **pre** – обслуживает камеры пре-классификатора;
- **post** – обслуживает камеры пост-классификатора.

В случае АКТС-О или АКТС-ПС: **all** – обслуживает все камеры полосы.

Имя ПВП может состоять из латинских букв, цифр и знака тире (например, **whsd-5**).

Номер полосы – двузначное число (например, **08**).

Если роль вычислителя **all**, то имя хоста выглядит так:

<ИМЯ_ПВП>-<НОМЕР_ПОЛОСЫ>

Например: **whsd-5-08**

В противном случае, имя хоста выглядит следующим образом:

<ИМЯ_ПВП>-<НОМЕР_ПОЛОСЫ>-<РОЛЬ>

Например: **whsd-5-08-pre**

Установка имени вычислителя:

```
~$ sudo nano /etc/hostname
```

Ввести

<ИМЯ_ХОСТА>

```
~$ sudo nano /etc/hosts
```

Отредактировать:

```
...
127.0.1.1 <ИМЯ_ХОСТА>
...
```

7.2.2 Настройка сетевого интерфейса с камерами

Камеры подключаются к АКТС через отдельный сетевой коммутатор (см. п. 6.5). Недопустимо подключать в этот коммутатор что-либо кроме камер и вычислителей, принимающих видеоизображение с этих камер. Также недопустимо использовать данный коммутатор для иного информационного взаимодействия (например, для взаимодействия вычислителей между собой).

Каждый вычислитель оснащен двумя Ethernet-портами (рис. 20), один из которых используется для подключения сетевого коммутатора, в который включены видеокамеры (**eth1**), а другой для взаимодействия с контроллером полосы, а также (в случае АКТС-П) между вычислителями (**eth0**).



Рисунок 20. Расположение Ethernet-портов на вычислителе типа eVOX620-110-FL-T56N (слева) и вычислителе типа AAЕON АЕС-6637 (справа)

Поскольку коммутатор камер полностью изолирован от основной сети, для IP-адресов камер необходимо выбрать любую свободную IP-подсеть (в частности, отличную от используемой для взаимодействия вычислителя с контроллером полосы). Рекомендуется использовать подсеть **10.20.30.0/24**

Присвойте сетевым интерфейсам **eth1** вычислителей IP-адреса из выбранной подсети.

```
~$ sudo nano /etc/network/interfaces
```

Впишите туда следующие строчки:

для pre-вычислителя (IP-адресом выбран 10.20.30.1):

```
...
auto eth1
iface eth1 inet static
address 10.20.30.1
netmask 255.255.255.0
...
```

для post-вычислителя (IP-адресом выбран 10.20.30.2):

```
...
iface eth1 inet static
address 10.20.30.2
netmask 255.255.255.0
...
```

После изменения файлов конфигурации необходимо перезагрузить вычислитель:

```
~$ sudo reboot
```

7.2.3 Настройка сетевого интерфейса между вычислителями и контроллером полосы

Для взаимодействия вычислителей между собой и с контроллером полосы используется сетевой интерфейс **eth0** (см. рис. 20). Данный интерфейс подключается к сетевому коммутатору контроллера полосы. IP-адреса назначаются в соответствии со схемой адресации, принятой на данном ПВП.

Настройка адресов осуществляется в файле `/etc/network/interfaces` аналогично тому, как указано в п. 7.2.2.

ВНИМАНИЕ! При настройке ПО контроллера полосы в качестве IP-адреса АКТС необходимо указывать IP-адрес вычислителя, обслуживающего пост-классификатор.

7.2.4 Установка времени

Установка времени осуществляется командой:

```
~$ sudo date MMDDhhmm[yyyy]
```

Здесь `MMDDhhmm[yyyy]` – текущие дата и время.

В случае если на ПВП есть сервер точного времени, рекомендуется настроить синхронизацию с ним:

```
~$ sudo nano /etc/ntp.conf
```

```
...  
server <IP-адрес_сервера_точного_времени>  
#server 0.ubuntu.pool.ntp.org  
...
```

```
~$ sudo /etc/init.d/ntp reload
```

ВНИМАНИЕ! При изменении системного времени, когда новое время становится меньше текущего, система может потерять работоспособность. Для того чтобы этого избежать необходимо перезагрузить вычислитель.

7.2.5 Настройка временной зоны

Для корректной работы автоматического расписания переключения видеокamer на вычислителе должна быть правильно выставлена временная зона, в которой расположена полоса.

Для того чтобы проверить какая временная зона в данный момент настроена на вычислителе необходимо ввести команду:

```
~$ date
```

В результате выполнения этой команды на экран будет выведены сведения о текущей дате, дне недели, времени и временной зоне:

```
Mon Sep 1 12:21:38 MSK 2014
```

Из приведенного выше примера видно, что на вычислителе настроена московская временная зона (UTC+4).

Для смены неверно выставленной временной зоны необходимо ввести следующую команду:

```
~$ sudo dpkg-reconfigure tzdata
```

В появившемся списке нужно сначала выбрать регион, а затем местоположение полосы.

В случае если настроено соединение с сервером точного времени и при этом с него передается неверная временная зона. То необходимо отключить вычислитель от сервера точного времени и в ручную настроить правильную временную зону.

7.3. Удаленная работа с вычислителем

Настройку вычислителя удобно осуществлять с машины с ОС Windows через протокол SSH. Для этого рекомендуется использовать следующее ПО:

- PuTTY
(<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>),
- Xming X Server for Windows
(<http://sourceforge.net/projects/xming/?source=dlp>).
- MobaXTerm (условно-бесплатное)
(<http://mobaxterm.mobatek.net/download.html>)

ВНИМАНИЕ! Подключение к вычислителю осуществляется по IP-адресу, предназначенному для взаимодействия с контроллером полосы (см. п. 7.2.3).

Настройка с помощью PuTTY:

Шаг 1. Запустите Xming (в области уведомлений должна появиться его иконка).

Шаг 2. Настройте SSH-сессию в PuTTY:

- a. в поле **Host Name** введите `<имя_пользователя>@<ip_адрес>` (например, `avc@192.168.3.65`);
- b. во вкладке **Connection->SSH->X11** поставьте галочки «**Enable X11 forwarding**» и «**Compression**».

Шаг 3. Подключитесь к вычислителю.

Настройка подключения с помощью MobaXTerm:

Шаг 1. Запустите MobaXTerm;

Шаг 2. Откройте окно настройки параметров сессии (вкладка **Sessions -> New session**, в открывшемся окне нажмите кнопку «**SSH**»);

Шаг 3. В открывшемся окне «**Session settings**» настройте параметры подключения:

- a. в поле «**Remote host**» введите `<имя_пользователя>@<ip_адрес>` (например, `avc@192.168.3.65`);
- b. в поле «**Port**» введите **22**;
- c. поставьте галочку «**X11-Forwarding**»;

Шаг 4. Подключитесь к вычислителю, нажав кнопку «**OK**» в нижней части окна «**Session settings**»

7.4. Настройка доступа к камерам и настройка объектива

Для правильного взаимодействия видеокамер с вычислителями требуется, чтобы у них были правильно выставлены IP-адреса и camera-ID. Основным инструментом настройки камер является утилита uEye Camera Manager (рис. 21), установленная на каждом вычислителе. Настройка всех камер (как пре-, так и пост-) осуществляется с одного вычислителя (любого).

```
$ sudo ueyecameramanager
```

Если подключение к вычислителю осуществляется с помощью монитора и клавиатуры, а не через SSH, то предварительно должна быть запущена оконная система X Windows с помощью команды **startxfce4**.

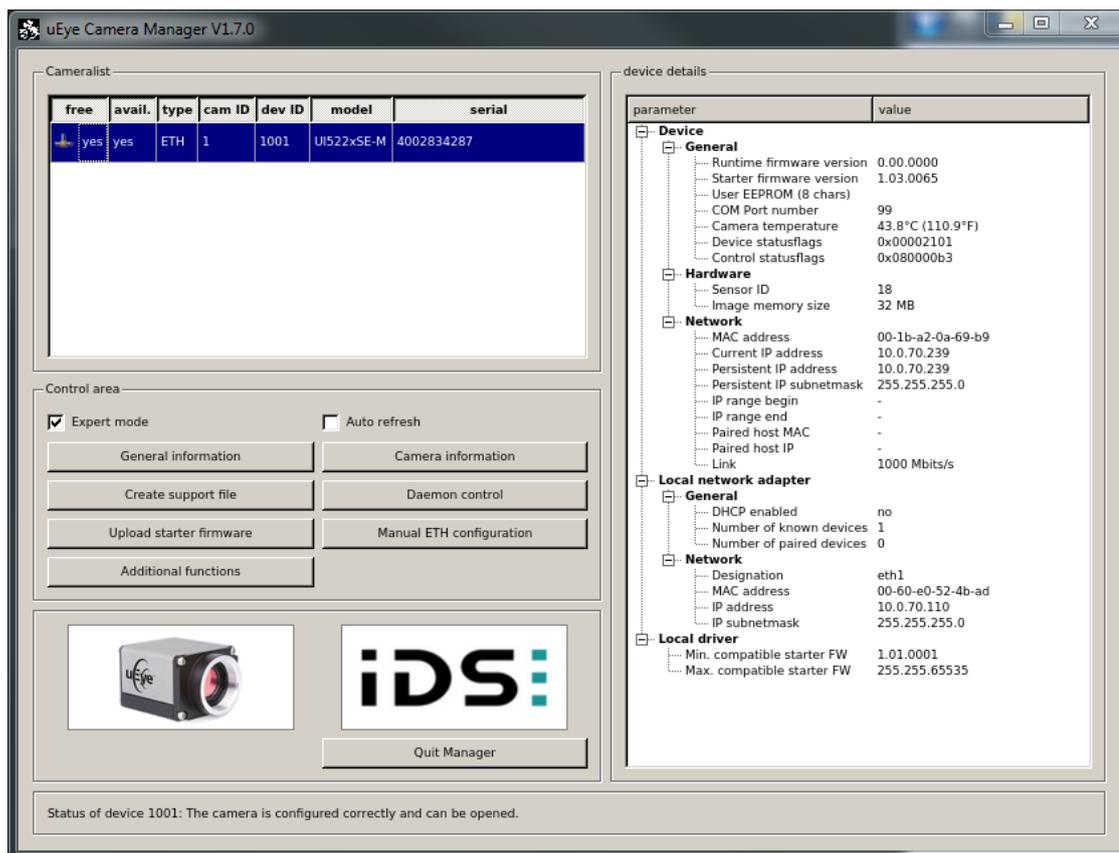


Рисунок 21. Внешний вид утилиты uEye Camera Manager

Перед началом настройки камер необходимо в **uEye Camera Manager** выполнить следующие операции (в меню **Daemon control**):

- **Stop ETH daemon**
- **disable GigE uEye daemon for eth0**
- **enable GigE uEye daemon for eth1**
- **Start ETH daemon**

Поскольку для настройки правильного IP-адреса требуется посмотреть изображение с видеокamеры, а для просмотра изображения требуется, чтобы видеокamере уже был назначен какой-нибудь IP-адрес, используется следующий порядок настройки:

Шаг 1. Подключиться к камерам с помощью утилиты **ueyesetip** и назначить камерам временные Camera-ID и временные IP-адреса.

Шаг 2. Подключиться к каждой камере с помощью **uEye Camera Manager** (по установленному временному адресу), открыть с нее изображение.

Шаг 3. В случае необходимости, ориентируясь на качество изображения, осуществить дополнительную настройку объектива камеры (п. 6.2.1).

Шаг 4. Определить по изображению, где камера расположена (слева или справа, на пре- или пост-классификаторе) и установить постоянные Camera-ID и IP-адреса.

7.5. Установка временных Camera-ID и IP-адресов

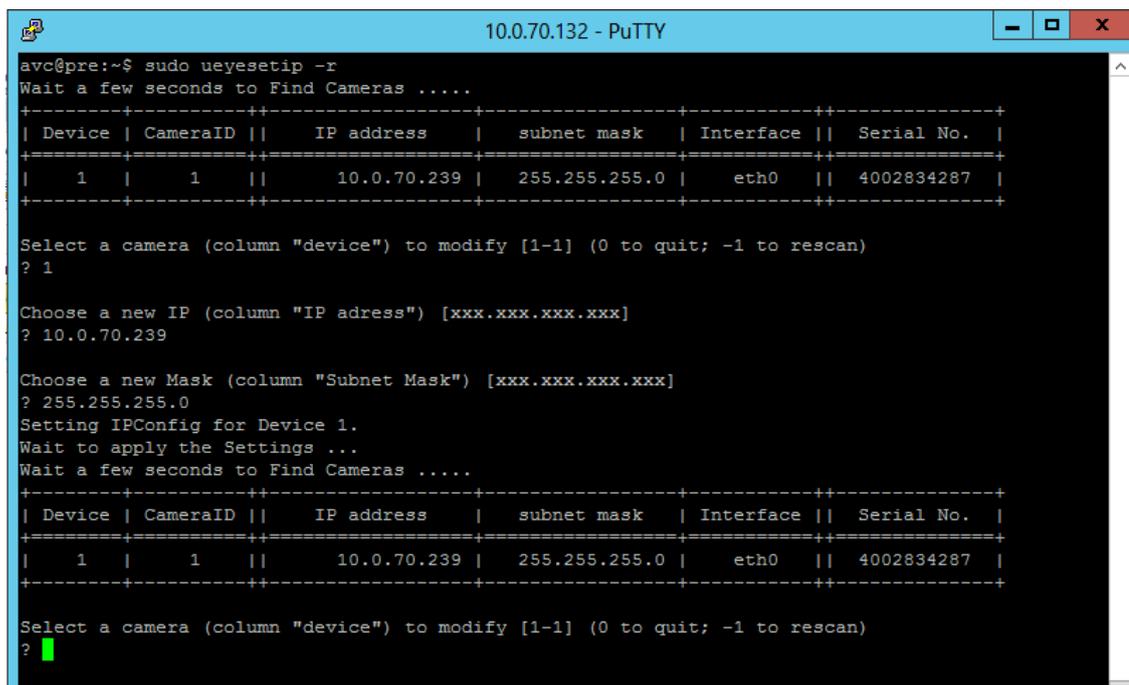
Установка временных Camera-ID и IP-адресов выполняется командой:

```
$ sudo ueyesetip -r
```

На экране будет отображен список подключенных видеокамер. По очереди выберите каждую камеру и произведите настройку (рис. 22). Используйте значения для временных IP-адресов и Camera-ID, приведенные в таблице 6.

Таблица 6. Временные IP-адреса и Camera-ID

Камера	Временный Camera-ID	Временный IP-адрес
первая в списке	21	10.20.30.21
вторая в списке	22	10.20.30.22
третья в списке	23	10.20.30.23
четвертая в списке	24	10.20.30.24



```

10.0.70.132 - PuTTY
avc@pre:~$ sudo ueyesetip -r
Wait a few seconds to Find Cameras ....
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Device | CameraID ||   IP address   | subnet mask | Interface || Serial No. |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|   1    |    1    ||  10.0.70.239  | 255.255.255.0 | eth0    || 4002834287 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Select a camera (column "device") to modify [1-1] (0 to quit; -1 to rescan)
? 1

Choose a new IP (column "IP address") [xxx.xxx.xxx.xxx]
? 10.0.70.239

Choose a new Mask (column "Subnet Mask") [xxx.xxx.xxx.xxx]
? 255.255.255.0
Setting IPConfig for Device 1.
Wait to apply the Settings ...
Wait a few seconds to Find Cameras ....
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Device | CameraID ||   IP address   | subnet mask | Interface || Serial No. |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|   1    |    1    ||  10.0.70.239  | 255.255.255.0 | eth0    || 4002834287 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Select a camera (column "device") to modify [1-1] (0 to quit; -1 to rescan)
? █

```

Рисунок 22. Настройка IP-адресов камер утилитой ueyesetip

7.6. Установка постоянных Camera-ID и IP-адресов

На экране утилиты **uEye Camera Manager** (см. рис. 21) необходимо для каждой камеры выполнить следующие операции:

Шаг 1. Щелкните мышкой по строке с выбранной камерой.

Шаг 2. Выберите пункт контекстного меню «Open this camera».

Шаг 3. По изображению с камеры определите её местоположение: слева или справа, на пре- или пост-классификаторе.

Шаг 4. Закройте окно видеоизображения, нажмите кнопку «Camera Information» и установите IP-адрес и Camera-ID в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7. Постоянные IP-адреса и Camera-ID

Камера	Постоянный Camera-ID	Постоянный IP-адрес
pre-left	1	10.20.30.11
post-left	2	10.20.30.12
pre-right	3	10.20.30.13
post-right	4	10.20.30.14

ВНИМАНИЕ! В процессе подключения к видеокамере утилита *iEye Camera Manager* осуществляет проверку и, при необходимости, обновление встроенного ПО (*firmware*) камеры. Это необходимо для правильной работы видеокамеры. В случае появления диалогового окна с вопросом, согласны ли Вы на обновление *firmware*, необходимо нажать «Yes».

8. УСТАНОВКА И ОБНОВЛЕНИЕ ПО АКТС

8.1. Установка ПО АКТС

Для того чтобы произвести установку АКТС на вычислитель необходимо выполнить следующую последовательность действий:

Шаг 1. Перейти в директорию `/home/avc`:

```
~$ cd /home/avc
```

Шаг 2. Поместить дистрибутив АКТС в директорию `/home/avc/distr`.

В случае если данная директория отсутствует, то ее необходимо создать:

```
~$ mkdir distr
```

Шаг 3. Произвести распаковку дистрибутива:

```
~$ tar -zxf distr/avc_MOD_vX.Y.Z.tar.gz
```

Здесь **MOD** – модификация. Принимает одно из следующих значений: либо **first-axle-aaeon** (АКТС-О), либо **full-height-aaeon** (АКТС-ПС), либо **full-height-ebox620** (АКТС-П).

Шаг 4. Полученная распакованная директория переименовывается в **avc-install**:

```
~$ mv avc_MOD_vX.Y.Z avc-install
```

8.2. Обновление ПО АКТС

В случае обновления ПО АКТС необходимо выполнить следующую последовательность действий:

Шаг 1. Перейти в директорию `/home/avc`:

```
~$ cd /home/avc
```

Шаг 2. Поместить дистрибутив новой версии (версии, до которой планируется обновить ПО) в директорию **distr**.

В случае если данная директория отсутствует, то ее необходимо создать:

```
~$ mkdir distr
```

Шаг 3. Убедиться, что дистрибутив старой версии (версии, которая в настоящий момент установлена на вычислителе) находится в директории **distr**. Данный дистрибутив может потребоваться для восстановления в случае неудачного обновления системы.

В случае отсутствия дистрибутива необходимо скопировать его в данное расположение.

Шаг 4. Произвести остановку АКТС (см. п. 10.2).

Шаг 5. Удалить директорию **avc-install** с текущей версией АКТС:

```
~$ rm -rf avc-install
```

Шаг 6. Произвести распаковку нового дистрибутива:

```
~$ tar -zxf distr/avc_MOD_vX.Y.Z.tar.gz
```

Здесь **MOD** – модификация. Принимает одно из следующих значений: либо **first-axle-aaeon** (АКТС-О), либо **full-height-aaeon** (АКТС-ПС), либо **full-height-ebox620** (АКТС-П).

Шаг 7. Полученная распакованная директория переименовывается в **avc-install**:

```
~$ mv avc_MOD_vX.Y.Z avc-install
```

Шаг 8. Произвести проверочный запуск системы и проверить наличие ошибок (см. п. 11.1.1).

Шаг 9. Произвести перезагрузку вычислителя:

```
~$ sudo reboot
```

ВНИМАНИЕ! В случае модификации АКТС-П обновление ПО должно быть произведено на обоих вычислителях.

9. НАСТРОЙКА ПО АКТС

9.1. Подготовка к настройке ПО АКТС

Подготовка к настройке ПО АКТС включает в себя добавление файлов конфигурации и настройку переменных окружения.

9.1.1 Добавление файлов конфигурации

Для корректной работы системы необходимо из директории `/home/avc-install/config/default_configs` скопировать в расположение `/home/avc` одну из трех поддиректорий (в зависимости от модификации АКТС). Для АКТС-О необходимо скопировать `first_axle`, для АКТС-ПС – `full_height`, для АКТС-П – `full_height_ebox620`. Затем скопированная директория переименовывается в `avc_config` (здесь `MODIFICATION` – тип таблицы классификации, используемой АКТС: либо `first_axle`, либо `full_height`, либо `full_height_ebox620`).

```
~$ cp -r avc-install/config/default_configs/MODIFICATION avc_config
```

Для реверсивной полосы необходимо произвести копирование дважды. В первый раз скопированная директория переименовывается в `avc_config`, во второй – в `avc_config_b`.

```
~$ cp -r avc-install/config/default_configs/MODIFICATION avc_config
~$ cp -r avc-install/config/default_configs/MODIFICATION avc_config_b
```

9.1.2 Настройка переменных окружения

Настройка переменных окружения производится в файле `/etc/environment`:

```
~$ sudo nano /etc/environment
```

Часть переменных окружения является предварительно настроенными, а другая часть требует выставления при настройке системы.

Являются предварительно настроенными:

- `AVC_ROLE` – имеет значение `all` для модификаций АКТС-О и АКТС-ПС;
- `AVC_TYPE`;
- `AVC_PLATFORM`;
- `AVC_OS_IMAGE_VERSION`.

Требуют выставления:

- `AVC_INSTANCE_ID`;

- **AVC_ROLE** (АКТС-П);
- **AVC_REVERSIVE_MODE** – только для вычислителей, используемых на реверсивных полосах.

9.1.3 Расположение и номер полосы

Переменные окружения, задающие расположение и номер полосы (см. п. 7.2.1) имеют следующий вид:

```
...  
AVC_INSTANCE_ID=<ИМЯ_ПВП>_<НОМЕР_ПОЛОСЫ>  
AVC_ROLE=<РОЛЬ>
```

9.1.4 Тип таблицы классификации

Переменная окружения, задающая тип таблицы классификации (по габаритной высоте или высоте над первой осью ТС) имеет следующий вид:

```
...  
AVC_TYPE=<ТИП_ТАБЛИЦЫ_КЛАССИФИКАЦИИ>
```

Значение этой переменной выставляется как **full_height** для версий АКТС-ПС и АКТС-П или **first_axle** для версии АКТС-О.

9.1.5 Платформа и версия образа

Переменные окружения, задающие платформу, для которой подготовлен образ ОС (eBOX620 или AAЕON), и версию образа, имеют следующий вид:

```
...  
AVC_PLATFORM=<ПЛАТФОРМА>  
AVC_OS_IMAGE_VERSION=<ВЕРСИЯ_ОБРАЗА>
```

9.1.6 Режим реверсивной полосы

Переменная окружения, задающая реверсивный режим работы полосы, имеет следующий вид:

```
...  
AVC_REVERSIVE_MODE=<НАПРАВЛЕНИЕ_ДВИЖЕНИЯ>
```

Если данная переменная окружения присутствует, то полоса является реверсивной. Значение этой переменной выставляется как **forward** для прямого движения по полосе или как **backward** для обратного движения по полосе.

Если данная переменная окружения отсутствует, то полоса является нереверсивной.

9.2. Настройка ПО АКТС

9.2.1 Обзор процесса настройки

Настройка ПО АКТС сводится к настройке файлов конфигурации.

Конфигурация АКТС состоит из 5 файлов:

- файл общих настроек полосы: **lane.xml**;
- 4 файла настроек видеокамер (геометрические параметры камер): **{pre,post}_{left,right}.xml**

Файл общих параметров полосы настраивается путем внесения изменений непосредственно в файл **lane.xml**. Геометрические параметры АКТС настраиваются с помощью утилиты **avc_geometry_setup** (п. 9.2.17).

Процесс настройки для реверсивных и обычных (нереверсивных полос) отличается. Рассмотрим оба этих случая по отдельности.

9.2.2 Обзор процесса настройки нереверсивных полос

В случае обычной (нереверсивной) полосы необходимо выполнить следующие действия:

Шаг 1. Подключиться к вычислителю, открыть файл **lane.xml**, находящийся в директории **/home/avc/avc_config** и произвести настройку общих параметров полосы (п. 9.2.4). В том числе настроить расписание переключения видеокамер (п. 9.2.8).

Шаг 2. Запустить АКТС (п. 10.1).

Шаг 3. С помощью утилиты **avc_core_monitor** подключиться к видеокамерам (п. 9.2.15) и осуществить корректировку положения видеокамер (п. 9.2.16).

Шаг 4. Осуществить настройку геометрических параметров (п. 9.2.17)

Шаг 5. Произвести перезагрузку вычислителя с помощью команды:

```
~$ sudo reboot
```

ВНИМАНИЕ! При развертывании новой полосы недопустим перенос файлов конфигурации с существующей полосы на новую. Создавать файлы настроек новой полосы следует из образцов файлов настроек, поставляемых с дистрибутивом. В противном случае возможно появление труднодиагностируемых сбоев в работе полосы.

9.2.3 Обзор процесса настройки реверсивных полос

С программной точки зрения, два основных отличия реверсивных полос от нереверсивных заключаются в том, что:

- а) определена и имеет непустое значение переменная окружения **AVC_REVERSIVE_MODE** (см. п. 9.1.6);
- б) на вычислителе полосы в расположении **/home/avc** помимо поддиректории **avc_config** присутствует поддиректория **avc_config_b** (см. 9.1.1).

По этой причине процесс настройки реверсивных полос отличается от процесса настройки нереверсивных полос и состоит из двух крупных последовательно выполняемых этапов:

1. Настройка файлов конфигурации для режима движения ТС по полосе в прямом направлении;
2. Настройка файлов конфигурации для режима движения ТС по полосе в обратном направлении.

Настройка файлов конфигурации для режима движения ТС по полосе в прямом направлении:

Шаг 1. Подключиться к вычислителю, открыть файл **lane.xml**, находящийся в директории **/home/avc/avc_config** и произвести настройку общих параметров полосы (п. 9.2.4). В том числе настроить расписание переключения видеокамер для режима движения по полосе в прямом направлении (п. 9.2.8).

Шаг 2. Задать переменной **AVC_REVERSIVE_MODE** значение **forward**.

Шаг 3. Запустить АКТС (п. 10.1).

Шаг 4. С помощью утилиты **avc_core_monitor** подключиться к видеокамерам (п. 9.2.15) и осуществить корректировку положения видеокамер (п. 9.2.16).

Шаг 5. Осуществить настройку геометрических параметров для режима движения ТС в прямом направлении (директория **avc_config**) (п. 9.2.17)

Настройка файлов конфигурации для режима движения ТС по полосе в обратном направлении:

Шаг 1. Открыть файл **lane.xml**, находящийся в директории **/home/avc/avc_config_b** и произвести настройку общих параметров полосы для режима движения ТС в обратном направлении (п. 9.2.4). В том числе настроить расписание переключения видеокамер для режима движения по полосе в обратном направлении (п. 9.2.8).

ВНИМАНИЕ! Настраивая расписание переключения видеокамер необходимо учитывать, что при переключении режима работы реверсивной полосы, камеры, являющиеся левыми при «прямом»

режиме становятся правыми при «обратном» режиме работы реверсивной полосы и наоборот.

Шаг 2. Задать переменной окружения AVC_REVERSIVE_MODE значение backward.

Шаг 3. Запустить АКТС (п. 10.1)

Шаг 4. Осуществить настройку геометрических параметров для режима движения ТС в обратном направлении (директория avc_config_b) (п. 9.2.17)

Шаг 5. Произвести перезагрузку вычислителя с помощью команды

```
~$ sudo reboot
```

ВНИМАНИЕ! При развертывании новой полосы недопустим перенос файлов конфигурации с существующей полосы на новую. Создавать файлы настроек новой полосы следует из образцов файлов настроек, поставляемых с дистрибутивом. В противном случае возможно появление труднодиагностируемых сбоев в работе полосы.

9.2.4 Настройка общих параметров полосы – lane.xml

Файл lane.xml содержит основные параметры полосы, такие как расположение и номер полосы, тип объектива, тип щита классификации и т.п.

После внесения любых изменений в lane.xml, (кроме изменения расписания переключения камер с использованием http-запросов диспетчера, см. п. 9.2.8) для того, чтобы новые настройки вступили в силу, необходимо перезагрузить вычислитель:

```
~$ sudo reboot
```

ВНИМАНИЕ! При развертывании новой полосы недопустим перенос файлов конфигурации с существующей полосы на новую. Создавать файлы настроек новой полосы следует из образцов файлов настроек, поставляемых с дистрибутивом.

ВНИМАНИЕ! При неправильном задании параметров полосы в файле Lane.xml система будет работать, но качество классификации будет снижено. Диагностирование и устранение подобных ошибок

существенно затруднено, поэтому необходимо обратить особое внимание на правильность настроек.

9.2.5 Установка расположения и номера полосы

Параметры

```
<p n="lane.location-id" v="whsd-5"/>  
<p n="lane.lane-id" v="07"/>
```

задают расположение и номер полосы (см. п. 7.2.1).

Для того чтобы задать эти параметры, необходимо раскомментировать соответствующие строки в файле **lane.xml** и задать значения параметров.

В случае если эти параметры не будут заданы, при запуске системы будет выдано сообщение об ошибке. Пример сообщения об ошибке:

```
2014-07-01 12:57:34.849 [0xfd2bc0] CRITICAL AVCCore: Caught exception:  
Undefined property: config.lane.location-id (@virtual int  
avc::avc_core::Core::init(const PSubsystemServices&  
/home/tim/Programs/ttr10-release/prj.core/avc_core/src/core.cpp:181)
```

9.2.6 Настройка параметров доступа к контроллеру полосы

Параметр

```
<p n="dispatcher.lane-controller.host" v="192.168.3.220"/>
```

задает IP-адрес для доступа к контроллеру полосы.

Для того чтобы задать этот параметр необходимо раскомментировать соответствующую строку в файле **lane.xml** и задать значение параметра.

В случае если этот параметр не будет задан, при запуске системой будет выдано сообщение об ошибке.

Если необходимо задать порт, логин или пароль для доступа к контроллеру полосы отличные от значений по умолчанию, то в файл **lane.xml** необходимо добавить соответствующие строки:

```
<p n="dispatcher.lane-controller.login" v="login"/>  
<p n="dispatcher.lane-controller.password" v="password"/>  
<p n="dispatcher.lane-controller.port" v="5753"/>
```

и задать значения этих параметров.

9.2.7 Установка IP-адреса пре-классификатора (АКТС-П)

Параметр

```
<p n="dispatcher.pre.host" v="192.168.3.112"/>
```

имеет место только для модификации АКТС-П и задает IP-адрес пре-классификатора (см. п. 7.2.3).

В случае модификаций АКТС-О и АКТС-ПС данный параметр отсутствует в файле конфигурации.

9.2.8 Настройка IP-адреса пост-классификатора (АКТС-П)

Параметр

```
<p n="core.encp.dispatcher-encp-address" v="10.154.193.64"/>
```

задает IP-адрес пост-классификатора (см. п. 7.2.3).

ВНИМАНИЕ! IP-адрес пост-классификатора должен быть указан в подсети контроллера полосы, а не в подсети камер (см. п. 6.5).

Данный параметр требует настройки только для модификации АКТС-П. В случае модификации АКТС-ПС и АКТС-О какие-либо настройки производить не требуется.

9.2.9 Настройка расписания переключения видеокамер

9.2.9.1 Понятие расписания переключения видеокамер и его виды. Выбор вида расписания.

Для обеспечения качественной классификации необходимо, чтобы в светлое время суток камера не была засвечена солнцем, а в тёмное время суток – ИК-прожектором. Проверка видеоизображения на наличие засветки производится с помощью утилиты `avc_core_monitor`. Пример засвеченного кадра изображен на рис. 23. Видно, что на правом рисунке верхняя часть щита засвечена.

Для защиты от засветки применяется переключение видеокамер по расписанию.

Предусмотрено три вида расписания:

- автоматическое расписание с нефиксированной ночной стороной;
- автоматическое расписание с фиксированной ночной стороной;
- ручное расписание.

Особенность автоматического расписания состоит в том, что моменты времени переключения видеокамер вычисляются системой автоматически на основе данных о положении солнца относительно видеокамер полосы. Расписание составляется для всех суток года. Количество суточных переключений при различных условиях может варьироваться от четырех до полного отсутствия переключений в течение суток.



Рисунок 23. Сравнение незасвеченного кадра (левый) и засвеченного кадра (правый)

Автоматическое расписание с фиксированной ночной стороной используются в двух случаях:

- полоса не оборудована управляемыми ИК-прожекторами;
- полоса оборудована управляемыми ИК-прожекторами, но по какой-либо причине недопустимы переключения в темное время суток (необходимо, чтобы в течение всей ночи была активна только одна сторона классификатора).

Во всех остальных случаях используется автоматическое расписание с нефиксированной ночной стороной.

Особенность ручного расписания состоит в том, что моменты времени переключения видеокамер выставляются вручную и остаются неизменными до тех пор, пока не будет выставлено иное время переключения либо не будет изменен вид расписания. В связи со сказанным выше, для эффективного устранения эффекта засвечивания изображения, ручное расписание требует регулярной корректировки. Ручное расписание настраивается отдельно для каждого классификатора. Как правило, при использовании ручного расписания, производится два суточных переключения видеокамер, однако расписание можно настроить таким образом, чтобы в течение суток переключений не производилось вовсе.

ВНИМАНИЕ! В связи с тем, что ручное расписание требует регулярной корректировки, для работы системы предпочтительно использование автоматического расписания

На каждой полосе можно одновременно использовать только один вид расписания.

9.2.9.2 Настройка вида расписания

Вид расписания, используемого на полосе, однозначно задается тремя параметрами файла общих настроек `lane.xml`.

Параметр

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.method" v="astronomical"/>
```

указывает, какой вид расписания требуется использовать на данной полосе: ручной (`manual`), или автоматический (`astronomical`).

Параметр

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.controlled_lights_available" v="1"/>
```

указывает на наличие управляемых ИК-прожекторов на полосе: полоса оборудована управляемыми ИК-прожекторами (1), полоса не оборудована управляемыми ИК-прожекторами (0).

Параметр

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.astronomical.night_side" v="right"/>
```

задается только в случае использования расписания с фиксированной ночной стороной и указывает сторону, которая должна быть активна в течение темного времени суток: левая (`left`) или правая (`right`). В случае если полоса не укомплектована управляемыми ИК-прожекторами (на классификаторе ИК-прожектор имеется только с одной стороны) необходимо в качестве значения параметра `dispatcher.core_scheduler.astronomical.night_side` указывать ту сторону, на которой находится активный ИК-прожектор.

Прежде чем приступить к настройке вида расписания, необходимо выбрать его требуемый вид (см. п. 9.2.9.1).

Таким образом, в зависимости от требуемого вида расписания, необходимо выставить следующие значения описанных выше параметров:

1. Автоматическое расписание с нефиксированной ночной стороной:
 - а) Параметр `dispatcher.core_scheduler.method` задан и имеет значение `astronomical`.
 - б) Параметр `dispatcher.core_scheduler.controlled_lights_available` задан и имеет значение 1.
 - в) Параметр `dispatcher.core_scheduler.astronomical.night_side` не задан.

2. Автоматическое расписание с фиксированной ночной стороной:
 - а) Параметр `dispatcher.core_scheduler.method` задан и имеет значение `astronomical`.
 - б) Параметр `dispatcher.core_scheduler.controlled_lights_available` задан и принимает одно из допустимых значений: `1` или `0` (в зависимости от укомплектованности полосы управляемыми ИК-прожекторами).
 - в) Параметр `dispatcher.core_scheduler.astronomical.night_side` задан и принимает значение стороны, которая должна быть активна в течение ночи.
3. Ручное расписание:
 - а) Параметр `dispatcher.core_scheduler.method` задан и имеет значение `manual`.
 - б) Параметр `dispatcher.core_scheduler.controlled_lights_available` задан и принимает одно из допустимых значений: `1` или `0` (в зависимости от укомплектованности полосы управляемыми ИК-прожекторами).
 - в) Параметр `dispatcher.core_scheduler.astronomical.night_side` не задан.

Подробная настройка как автоматического, так и ручного расписания будет подробно рассмотрена ниже (пп. 9.2.9.3, 9.2.9.4, 9.2.9.5).

9.2.9.3 Настройка автоматического расписания с нефиксированной ночной стороной

Автоматическое расписание с нефиксированной ночной стороной может быть использовано только на полосах, оборудованных переключаемыми ИК-прожекторами (на пре- и пост-классификаторе ИК-прожекторы установлены с обеих сторон полосы).

При использовании автоматического расписания в настройки системы вводятся данные о географических координатах полосы и ориентации оси полосы по сторонам света. В зависимости от значения этих параметров для каждого дня года системой автоматически подбирается оптимальное расписание переключения видеокамер. При использовании данного вида расписания в течение суток производится два переключения.

Параметр

```
<p  
n="dispatcher.core_scheduler.controlled_lights.lane_geodetic_azimuth"  
v="6"/>
```

задает значение геодезического азимута оси полосы.

Здесь под геодезическим азимутом оси полосы понимается направление движения ТС по полосе (в прямом направлении) отсчитываемое от севера в сторону востока. Геодезический азимут задается в градусах в пределах от 0 до 360° с точностью до одного градуса

В случае реверсивных полос азимут прописывается в файлах конфигурации дважды: один раз в настройках для прямого направления движения по полосе – **avc_config**, второй раз в настройках для обратного направления движения по полосе – **avc_config_b**. Разница между значениями азимутов для прямого и обратного направления движения должна составлять 180° .

Параметры

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.astronomical.latitude" v="59"/>  
<p n="dispatcher.core_scheduler.astronomical.longitude" v="30"/>
```

задают значения географических координат полосы (широта и долгота соответственно). Географическая широта задается в градусах и долях градуса в пределах от $23,45^\circ$ до 66° включительно (северное полушарие) и от -66° до $-23,45^\circ$ включительно (южное полушарие). Географическая долгота задается в градусах и долях градуса в пределах от 0 до 180° включительно (восточное полушарие) и от -180° до 0 включительно (западное полушарие).

ВНИМАНИЕ! Для корректной работы автоматического расписания необходимы правильные настройки времени (см. п. 7.2.4) и временной зоны (см. п. 7.2.5).

После запуска системы с автоматическим расписанием, в статусе диспетчера (см. п. 11.2.1.1) появится информация о моментах времени переключения камер (для текущих суток), а также о разнице между местным временем и временем по Гринвичу.

9.2.9.4 Настройка автоматического расписания с фиксированной ночной стороной

Автоматическое расписание с фиксированной ночной стороной используется в случае неуправляемых фонарей (на пре- и пост-классификаторе ИК-прожекторы установлены только с одной стороны полосы), а также в случае, когда необходимо чтобы в течение всей ночи работала только одна из сторон (только левая либо только правая).

При использовании автоматического расписания с фиксированной ночной стороной в настройки системы, так же как и в случае автоматического расписания с нефиксированной ночной стороной, вводятся данные о географических координатах полосы и ориентации полосы по сторонам света (подробнее настройка данных параметров изложена в п. 9.2.9.3). Помимо этого, вводится информация о требуемой ночной стороне (сторона, которая должна работать в течение ночи) и высоте подъема солнца над горизонтом, при достижении которой считается, что происходит восход или заход солнца.

В зависимости от значений этих пяти параметров, для каждого дня года системой автоматически подбирается оптимальное расписание переключения видеокamer. При использовании данного вида расписания в течение суток

производится от двух до четырех переключений, либо переключения не производятся вовсе.

Параметр

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.astronomical.night_side" v="right"/>
```

задает требуемую ночную сторону.

Здесь под требуемой ночной стороной подразумевается сторона, которая должна быть активна в течение всей ночи. Если полоса не оборудована управляемыми ИК-прожекторами, то в течение всей ночи должна быть активна сторона, на которой находятся активные ИК-прожекторы.

Данный параметр может иметь одно из двух значений: **right** – в течение всей ночи активна правая сторона; **left** – в течение всей ночи активна левая сторона.

Параметр

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.astronomical.switching_elevation" v="-1"/>
```

задает высоту подъема солнца над горизонтом, при достижении которой считается, что происходит восход или заход солнца.

Данный параметр необходим для учета особенностей рельефа местности. Задается в градусах и долях градуса в пределах от -45° до 45° включительно. Если величина положительная, то это значит что солнце в момент восхода (захода) находится выше истинного горизонта, если отрицательная – ниже.

Если рельеф местности, в которой расположена полоса, является преимущественно равнинным, то значение данного параметра по умолчанию (-1) является подходящим для большинства случаев и менять его не рекомендуется.

ВНИМАНИЕ! Для корректной работы автоматического расписания необходимы правильные настройки времени (см. п. 7.2.4) и временной зоны (см. п. 7.2.5).

После запуска системы с автоматическим расписанием, в статусе диспетчера (см. п. 11.2.1.1) появится информация о моментах времени переключения камер (для текущих суток), а также о разнице между местным временем и временем по Гринвичу.

9.2.9.5 Настройка ручного расписания

Ручное расписание может использоваться на любых полосах, вне зависимости от количества ИК-прожекторов на классификаторах. При использовании ручного расписания переключения будут происходить в одно и то же время в течение суток для всех суток года. Время переключения будет оставаться неизменным до тех пор, пока не будут внесены соответствующие изменения в файл общих параметров полосы lane.xml.

Параметры

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.pre.left-on" v="19:00:00"/>  
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.pre.right-on" v="06:00:00"/>
```

задают расписание переключения видеокамер пре-классификатора.

Значения задают время включения левой и правой камеры соответственно, при этом камера с другой стороны автоматически отключается.

Аналогично,

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.post.left-on" v="19:00:00"/>  
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.post.right-on" v="06:00:00"/>
```

задают расписание переключения видеокамер пост-классификатора.

9.2.9.6 Настройка расписания при отсутствии или неисправности части камер

ВНИМАНИЕ! В случае неработоспособности одной из камер и отсутствия переключения по расписанию качество классификации может значительно снизиться.

Если требуется, чтобы переключение камер не осуществлялось (например, одна из камер неисправна), необходимо запустить систему с ручным расписанием (см. п. 9.2.9.5).

Далее, необходимо рабочей камере задать любое время включения (например, 00:00:00), а нерабочей указать в качестве значения пустую строку, например:

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.post.left-on" v="00:00:00"/>  
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.post.right-on" v=""/>
```

9.2.9.7 Изменение расписания без перезагрузки вычислителя

Для изменения расписания без перезагрузки вычислителя, используется http-запрос вида:

```
http://<address>:7000?version=1&op=ReloadSettings
```

Здесь под <address> понимается IP-адрес вычислителя полосы, на котором запущен диспетчер.

После применения данного запроса, система перезагрузит настройки расписания из файлов конфигурации.

9.2.10 Настройка типа объектива

Параметр

```
<p n="core.lens-id" v="yv2.7x2.2sa-sa2"/>
```

определяет тип объектива, установленный на камерах полосы. Значение параметра представляет собой модель установленного объектива (см. п. 1.6).

Данный параметр может принимать следующие значения:

yv2.7x2.2sa-sa21
yv2.7x2.2sr4a-sa21

Для того чтобы задать этот параметр необходимо раскомментировать соответствующую строку в файле **lane.xml** и задать значение параметра.

В случае если этот параметр не будет задан, при запуске системой будет выдано сообщение об ошибке. Пример сообщения об ошибке:

```
2014-07-01 12:48:53.351 [0x9ecbc0] ERROR avc_settings_processor: Error
in property config.core.lens-id: Undefined property: config.core.lens-
id (@bool avc::processSettings(const mxprops::PTree::Ref&, int)
/home/tim/Programs/ttr10-release/prj.core/avc-settings-
processor/src/settings-processor.cpp:299)
```

Если параметр задан, но его значение не является допустимым (например, вместо значения **yv2.7x2.2sr4a-sa2** будет указано **yv2.7x2.2sr4a-sa2__**, то системой будет выдано сообщения об ошибке следующего вида:

```
I/O warning : failed to load external entity "/home/avc/avc-
install/scripts/../../bin/../../config/lenses/yv2.7x2.2sr4a-sa2__.xml"
```

ВНИМАНИЕ! Тип объектива, установленного на полосе, должен совпадать с типом объектива, указанного в файле конфигурации полосы.

ВНИМАНИЕ! Не допускается установка на одной полосе камер с объективами разных моделей.

9.2.11 Настройка типа щита классификации

Параметр

```
<p n="core.shield-id" v="standard"/>
```

отражает особенности установки щита классификации на полосе.

Данный параметр может принимать следующие значения:

- **standard** – выставляется, если полоса неширокая (установлен щит 2000x300 мм) и левый верхний прямоугольник щита черного цвета
- **standard_wb** – выставляется, если полоса неширокая (установлен щит 2000x300) и левый верхний прямоугольник щита белого цвета.
- **wide** – выставляется, если полоса широкая (установлен широкий щит 2100x450 мм) и левый верхний прямоугольник щита черного цвета.

- **wide_wb** – выставляется, если полоса широкая (установлен широкий щит 2100x450 мм) и левый верхний прямоугольник щита белого цвета.

Для того чтобы задать этот параметр необходимо раскомментировать соответствующую строку в файле **lane.xml** и задать значение параметра.

В случае если этот параметр не будет задан, системой при запуске будет выдано сообщение об ошибке. Пример сообщения об ошибке:

```
2014-07-01 12:50:53.604 [0x107dbc0] ERROR avc_settings_processor:
Error in property config.core.shield-id: Undefined property:
config.core.shield-id (@bool avc::processSettings(const
mxprops::PTree::Ref&, int) /home/tim/Programs/ttr10-
release/prj.core/avc-settings-processor/src/settings-
processor.cpp:299)
```

Если параметр задан, но его значение не является допустимым (например, вместо значения **standard** будет указано **standard___**, то системой будет выдано сообщения об ошибке следующего вида:

```
I/O warning : failed to load external entity "/home/avc/avc-
install/scripts/../../bin/../../config/shields/standard___.xml"
```

ВНИМАНИЕ! Тип щита, установленного на полосе, должен совпадать с типом щита, указанного в файле конфигурации полосы.

ВНИМАНИЕ! Не допускается установка на одной полосе щитов с различным цветом левого верхнего прямоугольника.

9.2.12 Настройка ширины полосы

Параметр

```
<p n="lane.lane-width" v="3500"/>
```

задаёт ширину проезжей части полосы в миллиметрах. Здесь под шириной проезжей части полосы понимается расстояние между двумя бордюрами, ограничивающими проезжую часть.

ВНИМАНИЕ! Величина погрешности значения параметра, задающего ширину проезжей части полосы, не должна превышать 50 мм. При большем значении погрешности возможно снижение качества классификации.

9.2.13 Настройка полосы при отсутствии одной или двух камер

ВНИМАНИЕ! При отсутствии на пре- или пост-классификаторе одной из камер, высокое качество классификации не гарантируется.

В случае отсутствия на полосе одной камеры пре-классификации и/или одной камеры пост-классификации необходимо вписать строку вида

```
<p n="dispatcher.axis.side.host" v="" />
```

где **axis** может принимать одно из двух значений – **pre** или **post**.

side может принимать значения **right** или **left**.

Например, отсутствует правая камера на пост-классификаторе, тогда фрагмент файла **lane.xml** будет иметь вид:

```
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.post.left-on" v="15:00:00"/>
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.post.right-on" v="11:00:00"/>
<p n="dispatcher.post.right.host" v="" />
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.pre.left-on" v="15:00:00"/>
<p n="dispatcher.core_scheduler.manual.pre.right-on" v="11:00:00"/>
```

После завершения настройки производится проверочный запуск системы (см. п. 11.1.1):

Шаг 1. Производится запуск классификатора (см. п. 10.1);

Шаг 2. Проверить состояние ядер (см. п. 11.2.1.1). В узле **axis**, соответствующем оси классификации с одной камерой, должен отсутствовать подузел **core**, соответствующий ядру отсутствующей камеры.

```
<cores updated="20140909T130405.569224">
  <axis type="double_core" role="pre" updated="20140909T130405.567133">
    <core role="left" address="127.0.0.1:7080" status="up" mode="standby"
    updated="20140909T130405.564666"/>
    <core role="right" address="127.0.0.1:7082" status="up" mode="active"
    updated="20140909T130405.565961"/>
    <schedule>
      <left on="19:00:00"/>
      <right on="06:00:00"/>
    </schedule>
  </axis>
  <axis type="single_core" role="post"
  updated="20140909T130405.569214">
    <core role="left" address="127.0.0.1:7081" status="up" mode="active"
    updated="20140909T130405.567136"/>
  </axis>
</cores>
```

В приведенном примере отсутствует правая камера постклассификатора.

Шаг 3. Производится остановка классификатора (см. п. 10.2).

Шаг 4. После этого требуется перезагрузить вычислитель:

```
~$ sudo reboot
```

9.2.14 Настройка режима отправки сигналов детектора проезда

Для настройки режима отправки сигналов детектора проезда (корреляционного, щитового, общего и сцепочного) используется параметр

```
<p n="lane.pass-signals-send-mode" v="off"/>
```

Для этого параметра возможны значения:

- **off** – отправка сигналов не производится (значение по умолчанию);
- **on** – отправка сигналов производится и для активного, и для неактивного ядер;
- **only-active** – отправка сигнала производится только для активного ядра.

9.2.15 Подключение к видеоизображению с помощью утилиты `avc_core_monitor`

Утилита `avc_core_monitor` используется для подключения к ядрам АКТС с целью контроля качества видеоизображения, генерации искусственных проездов, проверки поступления сигналов от индукционных петель, а также проверки правильности настройки геометрических параметров АКТС. Программа входит в состав комплекта утилит АКТС (см. п. 5.2).

Для работы `avc_core_monitor` требуется, чтобы АКТС был запущен (см. п. 10).

Утилита позволяет подключиться к видеокамере (не напрямую, как `uEye Camera Manager`, а через подсистему ядра АКТС), проконтролировать, какое изображение получает АКТС, и сохранить кадр (необходим для настройки геометрических параметров утилитой `avc_geometry_setup`, см. пп. 9.2.17-9.2.17.4).

При запуске утилита запрашивает IP-адрес вычислителя, который обрабатывает данную видеокамеру (см. п. 7.2.3), и номер порта. Используются номера портов, указанные в таблице 8.

Таблица 8. Номера портов видеокамер

Камера	Назначенный порт вычислителя
pre-left	7080
post-left	7081
pre-right	7082
post-right	7083

Для подключения к камере, в главном окне утилиты `avc_core_monitor` необходимо выбрать **Сессия -> Открыть сессию...** (см. рис. 24). В открывшемся окне введите (или выберите из списка) параметры подключения:

- Адрес сервера: <ip-адрес вычислителя>
- Порт: <выберите из списка адрес порта, в соответствии с камерой, к которой требуется подключиться>
- Имя пользователя: **anonymus**
- Пароль: <оставьте пустым>

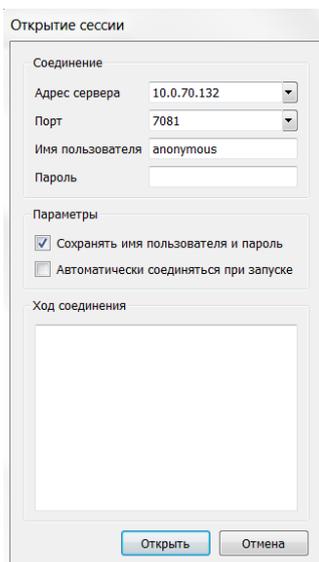


Рисунок 24. Окно подключения утилиты `avc_core_monitor`

После подключения к камере, главное окно `avc_core_monitor` имеет вид, показанный на рис. 25.

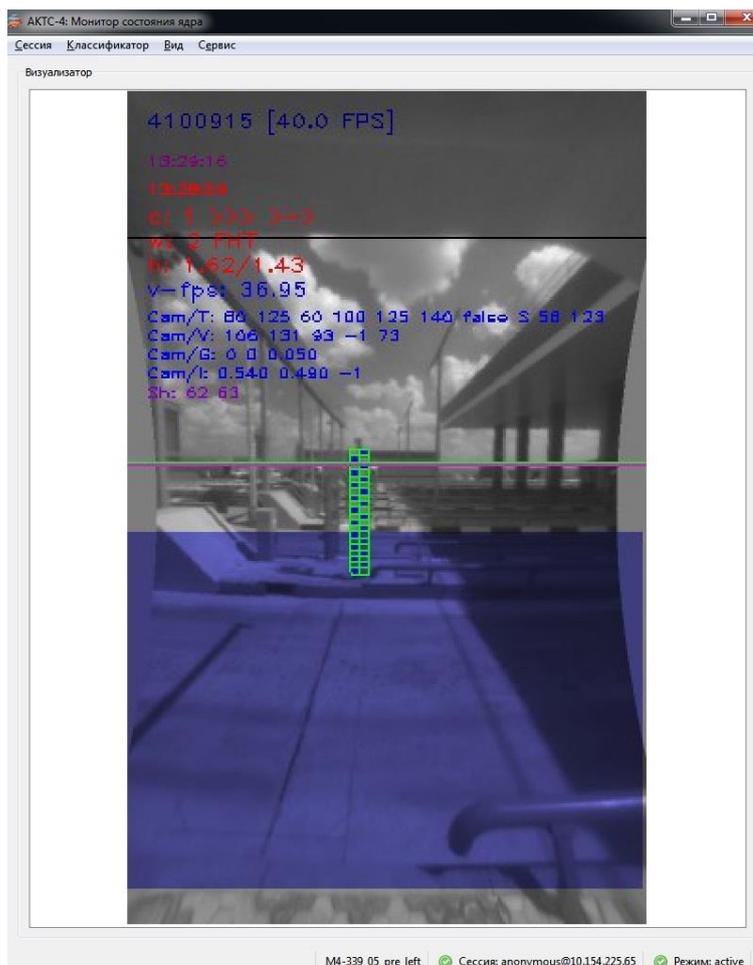


Рисунок 25. Окно утилиты avc_core_monitor

Программа монитор позволяет настроить отображение элементов визуализации, предоставляющих информацию о проезде, сигналах детекторов и другую информацию. Для того, чтобы открыть окно визуализации используйте пункт меню **Сервис -> Визуализация...** Окно параметров визуализации изображено на рис. 26.

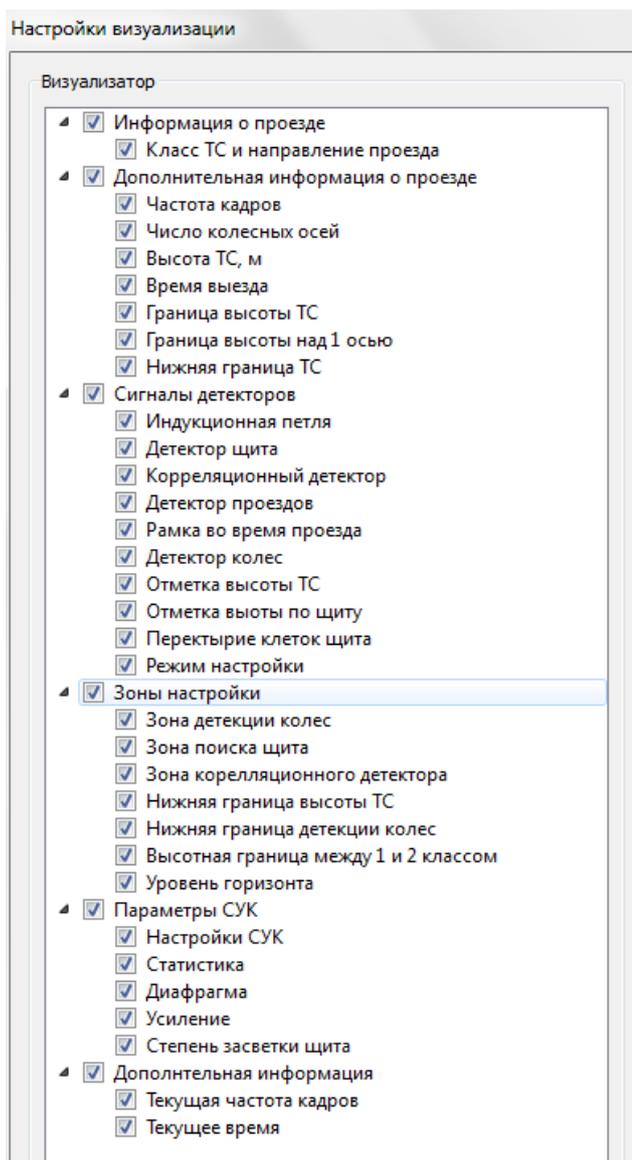


Рисунок 26. Окно параметров визуализации утилиты avc_core_monitor

В момент проезда ТС через классификатор, в правой верхней части кадра отображаются индикаторы «PASS» и «LOOP» (рис. 27). Индикатор «PASS» сигнализирует о том, что в данный момент происходит проезд ТС. Индикатор «LOOP» информирует, что активна индукционная петля. Индикатор «SHLD» сигнализирует, что щит заслонен. Индикатор «CORR» - сработал корреляционный детектор (п. 1.7).



Рисунок 27. Окно утилиты avc_core_monitor в момент проезда ТС

С помощью монитора так же можно проверить правильность настройки топологии щита. Необходимо, чтобы выделенные цветом клетки совпадали с черными клетками на щите (см. рис. 25). В противном случае требуется произвести настройку топологии в `lane.xml` (см. п. 9.2.11).

Текущее состояние ядра (см. п. 6.7), соответствующего камере, к которой в данный момент произведено подключение, можно узнать с помощью индикатора «Режим» в правой нижней части окна (см. рис. 25). В данном примере ядро, соответствующее левой камере пре-классификатора, находится в состоянии «active».

В случае если изображение, полученное с видеокамеры с помощью `avc_core_monitor`, заключено в толстую темно-красную рамку и перечеркнуто линиями того же цвета (см. рис. 27), то это означает что камера находится в неактивном состоянии.

9.2.16 Корректировка положения камеры

Прежде чем приступить к корректировке камеры, следует убедиться в отсутствии видимых загрязнений на стекле объектива.

После подключения к камере (см. п. 9.2.15) нужно, ориентируясь на видеоизображение, откорректировать ее угол поворота и высоту, чтобы выполнялись следующие условия:

- вертикальная прямая, проходящая через центр кадра, должна пересекать описывающий щит контрастный прямоугольник (рис. 28);
- видимая граница островка безопасности должна находиться в кадре, при этом камера должна быть направлена максимально высоко, но не выше горизонта (рис. 28);
- кожух камеры не должен сильно заслонять нижнюю часть кадра;
- высота камеры должна соответствовать п. 6.3.1.

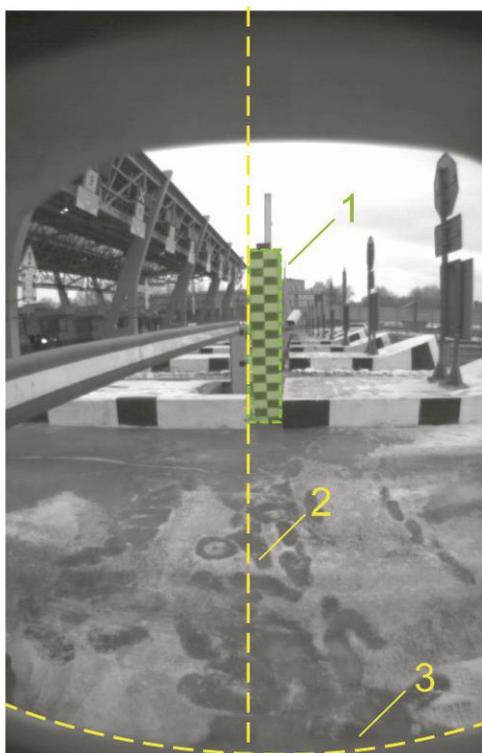


Рисунок 28. Изображение с настраиваемой видеокамеры

На рис. 28 следующие обозначения: 1 – прямоугольник, задающий щит, 2 – центральная вертикальная прямая, 3 – видимая граница островка безопасности.

9.2.17 Настройка геометрических параметров АКТС

9.2.17.1 Обзор процесса настройки геометрических параметров АКТС

Для настройки геометрических параметров необходимо выполнить ряд последовательных действий:

Шаг 1. На локальную машину должны быть выгружены файлы конфигурации (см. п. 9.2.17.2).

Шаг 2. Подготовьте скриншоты, сделанные с каждой из четырёх видеокамер (см. п. 9.2.17.4).

Шаг 3. Настройте геометрические параметры с помощью утилиты `avc_geometry_setup` (см. п. 9.2.17.5, 9.2.17.6)

Шаг 4. После настройки геометрии для всех камер необходимо загрузить файлы конфигурации на вычислитель полосы (в случае АКТС-П на оба вычислителя, см. п. 9.2.17.3).

ВНИМАНИЕ! В случае реверсивной полосы необходимо выкачать, произвести настройку и загрузить обратно на вычислитель два набора файлов конфигурации – для прямого направления движения по полосе (директория `avc_config`) и для обратного направления движения по полосе (директория `avc_config_b`). Настройка конфигурации для двух режимов работы реверсивной полосы производится отдельно.

9.2.17.2 Выгрузка файлов конфигурации с вычислителя полосы

Выгрузка файлов с вычислителя полосы осуществляется с помощью утилиты `download_configs_from_lane`, входящей в состав комплекта утилит АКТС (см. п. 5.2).

Утилита выгрузки файлов конфигурации предназначена для запуска из командной строки Windows.

Общий вид синтаксиса утилиты:

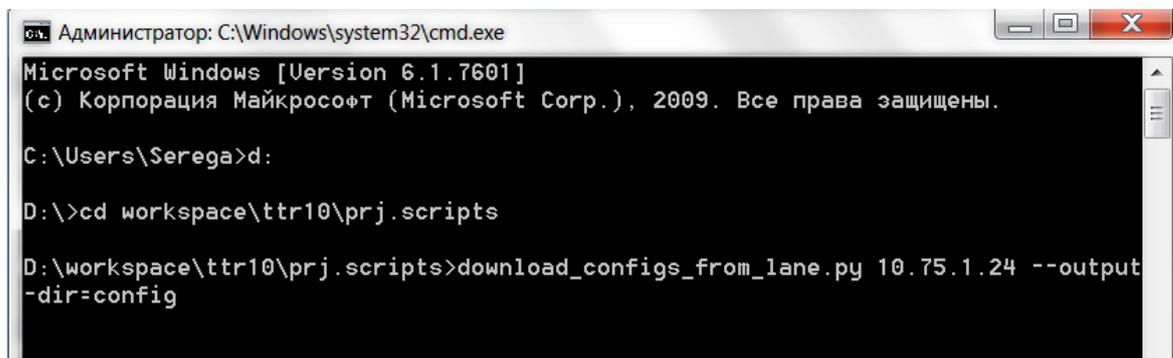
```
download_configs_from_lane <address> [--output-dir=<dir>] [--direction=<direction>]
```

Утилита имеет один обязательный параметр и два необязательных параметра запуска:

- **<address>** - обязательный параметр, задающий IP-адрес вычислителя полосы, с которого производится выгрузка файлов конфигурации.
- **[--output-dir=<dir>]** – необязательный параметр, задающий расположение на локальном компьютере. В данном расположении будет создана поддиректория с именем в формате **<ИМЯ_ПВП>_<НОМЕР_ПОЛОСЫ>**, в которую будут выгружены файлы конфигурации. Если при запуске утилиты данный параметр не указывается, то поддиректория **<ИМЯ_ПВП>_<НОМЕР_ПОЛОСЫ>** будет создана в текущей директории.
- **[--direction=<direction>]** – параметр, который не требуется указывать при выгрузке файлов конфигурации с неревверсивных полос и который обязательно должен быть указан при выгрузке с реверсивных полос. Указывает, для какого режима работы полосы (см. п. 1.7) требуется выкачать файлы конфигурации. Принимает одно из двух значений: **forward**

– для режима движения по полосе в прямом направлении, **backward** – для режима движения по полосе в обратном направлении.

Пример команды для запуска утилиты приведен на рис. 29.



```

Администратор: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
(с) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.

C:\Users\Serega>d:

D:\>cd workspace\ttr10\prj.scripts

D:\workspace\ttr10\prj.scripts>download_configs_from_lane.py 10.75.1.24 --output
-dir=config
  
```

Рисунок 29. Пример команды для запуска утилиты выгрузки файлов

Примеры использования утилиты:

1. Требуется с нереверсивной полосы **whsd-6_08**, обслуживаемой двумя вычислителями, один из которых имеет IP-адрес **192.168.3.77**, выкачать файлы конфигурации и сохранить их в текущую директорию.

Достаточно выкачать файлы конфигурации с одного из вычислителей:

```
download_configs_from_lane 192.168.3.77.
```

В результате, в расположении утилиты появится поддиректория **whsd-6_08**, с файлами конфигурации.

2. Требуется с реверсивной полосы **M4-322_03**, вычислитель которой имеет IP-адрес **10.154.161.65**, выкачать файлы конфигурации и сохранить их в поддиректорию **configs** текущей директории.

Поскольку полоса является реверсивной и каждый из режимов работы полосы (см. п. 1.7) имеет свой набор настроек, то необходимо выгрузить два набора настроек:

```

download_configs_from_lane 10.154.161.65 -output-dir=configs -
direction=forward
download_configs_from_lane 10.154.161.65 -output-dir=configs -
direction=backward.
  
```

В результате, в поддиректории **configs** появятся две директории: **M4-322_03** и **M4-322_03_b**.

ВНИМАНИЕ! Запрещается переименовывать поддиректории, созданные утилитой **download_configs_from_lane**. Переименование

директорий приведет к неработоспособности инструментария настройки полосы.

9.2.17.3 Загрузка файлов конфигурации на вычислитель полосы

После настройки параметров требуется загрузить эти параметры обратно на вычислитель полосы. Загрузка файлов производится с помощью утилиты `upload_configs_to_lane`, входящей в состав комплекта утилит АКТС (см. п. 5.2).

Утилита выгрузки файлов конфигурации предназначена для запуска из командной строки Windows.

Общий вид синтаксиса утилиты:

```
upload_configs_to_lane <address> <config_path>
```

Утилита имеет два обязательных параметра запуска:

- **<address>** - задает IP-адрес вычислителя полосы, на который производится загрузка файлов конфигурации.
- **<config_path>** - задает расположение на локальном компьютере директории с файлами конфигурации.

Пример команды для запуска утилиты приведен на рис. 30:

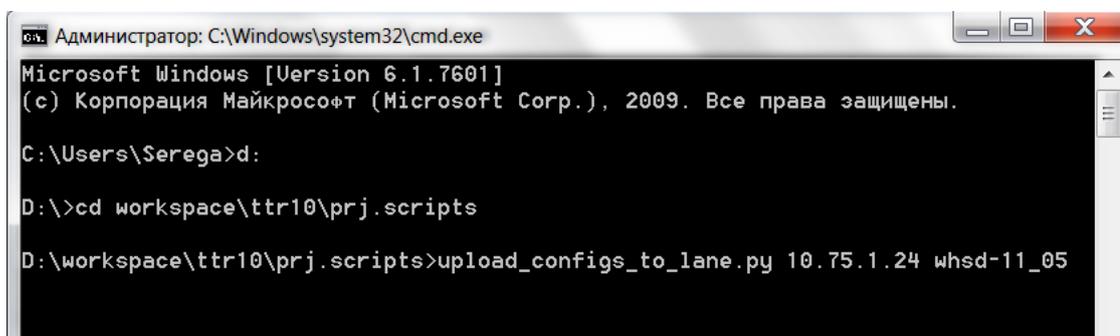


Рисунок 30. Пример команды для запуска утилиты загрузки файлов

Примеры использования утилиты:

1. Требуется на нереверсивную полосу **whsd-6_08**, обслуживаемую двумя вычислителями, которые имеют IP-адреса **192.168.3.77** и **192.168.3.78** загрузить файлы конфигурации, находящиеся в поддиректории **whsd-6_08** текущей директории.

Поскольку, полоса обслуживается двумя вычислителями, необходимо загрузить на каждый из них идентичные файлы конфигурации:

```
upload_configs_to_lane 192.168.3.77 whsd-6_08  
upload_configs_to_lane 192.168.3.78 whsd-6_08.
```

2. Требуется на реверсивную полосу M4-322_03, обслуживаемую одним вычислителем, имеющим IP-адрес 10.154.161.65, загрузить файлы конфигурации, находящиеся в расположениях configs\M4-322_03 и configs\M4-322_03_b.

Т.к. полоса реверсивная, то на вычислитель необходимо загрузить два набора настроек:

```
upload_configs_to_lane 10.154.161.65 configs\M4-322_03
upload_configs_to_lane 10.154.161.65 configs\M4-322_03_b.
```

ВНИМАНИЕ! В случае если директория с файлами конфигурации, загружаемыми на вычислитель, имеет название отличное от <ИМЯ_ПВП>_<НОМЕР_ПОЛОСЫ>, <ИМЯ_ПВП>_<НОМЕР_ПОЛОСЫ> или <ИМЯ_ПВП>_<НОМЕР_ПОЛОСЫ>_b, то утилита выдаст сообщение об ошибке и аварийно завершит свою работу.

9.2.17.4 Получение кадра для настройки геометрических параметров

Для того чтобы получить кадр для настройки геометрических параметров АКТС необходимо подключиться к видеоизображению с помощью утилиты avc_core_monitor и выбрать пункт меню Классификатор -> Необработанный кадр (Ctrl+F).

ВНИМАНИЕ! Для вычислителей из состава АКТС-П: В каждый момент времени АКТС использует из четырех камер только две – либо две правые, либо две левые. В связи с этим, получить изображение с неактивных камер с помощью avc_core_monitor может оказаться невозможным. В этом случае необходимо временно изменить расписание переключения камер (см. п. 9.2.8) так, чтобы активными оказались камеры другой стороны, перезапустить АКТС (п. 10.3), получить изображения с камер той стороны, а затем восстановить расписание и произвести перезагрузку вычислителя (выполнить команду ~\$ sudo reboot).

9.2.17.5 Использование утилиты avc_geometry_setup для настройки геометрических параметров АКТС

Настройка геометрических параметров осуществляется с помощью утилиты avc_geometry_setup, входящей в комплект утилит АКТС (см. п. 5.2).

Последовательность действий при настройке геометрических параметров АКТС имеет следующий вид:

Шаг 1. Запустите утилиту avc_geometry_setup. Откроется окно выбора изображения.

Шаг 2. Выберите изображение, сохранённое с левой камеры пре-классификатора. Откроется окно выбора директории с файлами конфигурации.

Шаг 3. Выберите директорию с файлами конфигурации полосы (предварительно выгруженную с вычислителя).

Шаг 4. Произведите настройку геометрических параметров (см. п. 9.2.17);

Шаг 5. Повторите пункты 1-4 для оставшихся трёх камер;

ВНИМАНИЕ! При запуске утилиты *avc_geometry_setup*, необходимо чтобы имена необработанного кадра и директории с файлами конфигурации соответствовали друг другу, а также значениям атрибутов *Lane.Lane-id* и *Lane.Location-id* (задают расположение и номер полосы) файла *Lane.xml*. В противном случае при попытке запуска утилиты будет выдаваться одна из следующих ошибок (рис. 31, 32).



Рисунок 31. Ошибка, возникающая при несоответствии имени необработанного кадра имени директории с файлами конфигурации



Рисунок 32. Ошибка, возникающая при несоответствии имени необработанного кадра значениям атрибутов *lane.lane-id* и *lane.location-id*

9.2.17.6 Описание настраиваемых геометрических параметров АКТС

Параметры *core.shield-controller.shield-bottom-left-vertex*, *core.shield-controller.shield-bottom-right-vertex*, *core.shield-controller.shield-top-left-vertex*, *core.shield-controller.shield-top-right-vertex* (рис. 33) предназначены для указания расположения щита на изображении. Необходимо, чтобы четырёхугольник максимально точно совпадал с границами щита.

ВНИМАНИЕ! Необходимо проверить совпадают ли топология щита на изображении и топология, прописанная в настройках полосы. Для этого нажмите CTRL+T. Нужно, чтобы выделенные цветом клетки совпадали с черными клетками на щите (рис. 34). В противном случае требуется произвести настройку топологии в Lane.xml (см. п. 9.2.11).

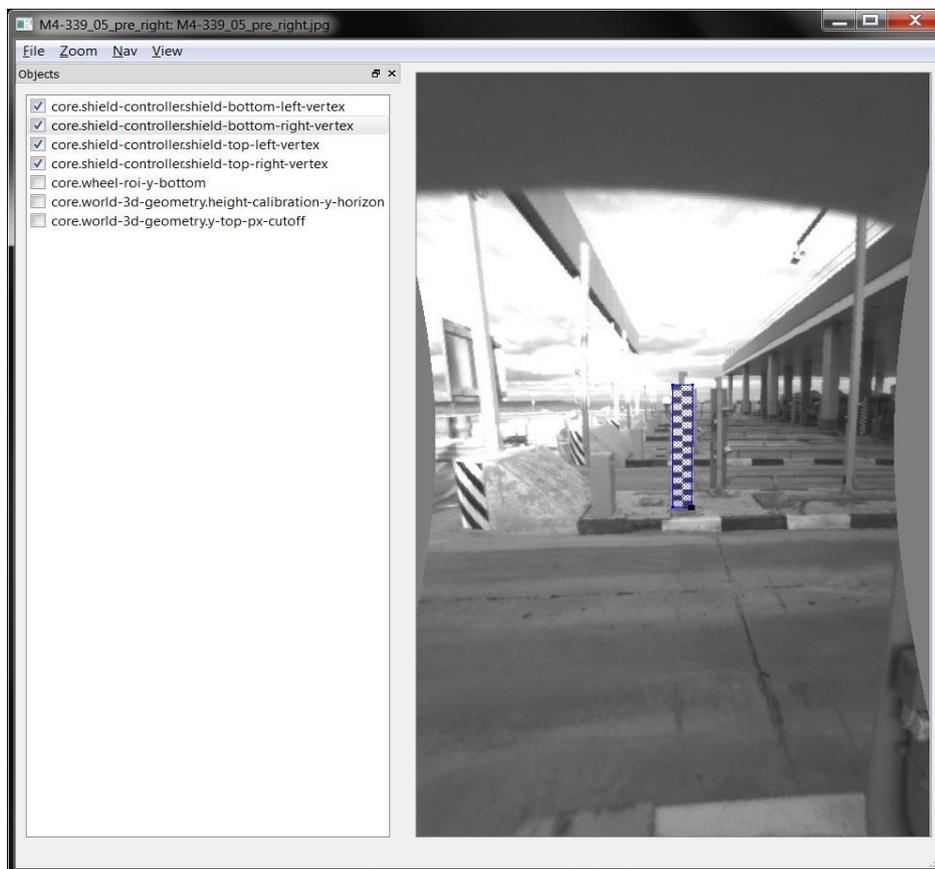


Рисунок 33. Параметры, задающие положение щита

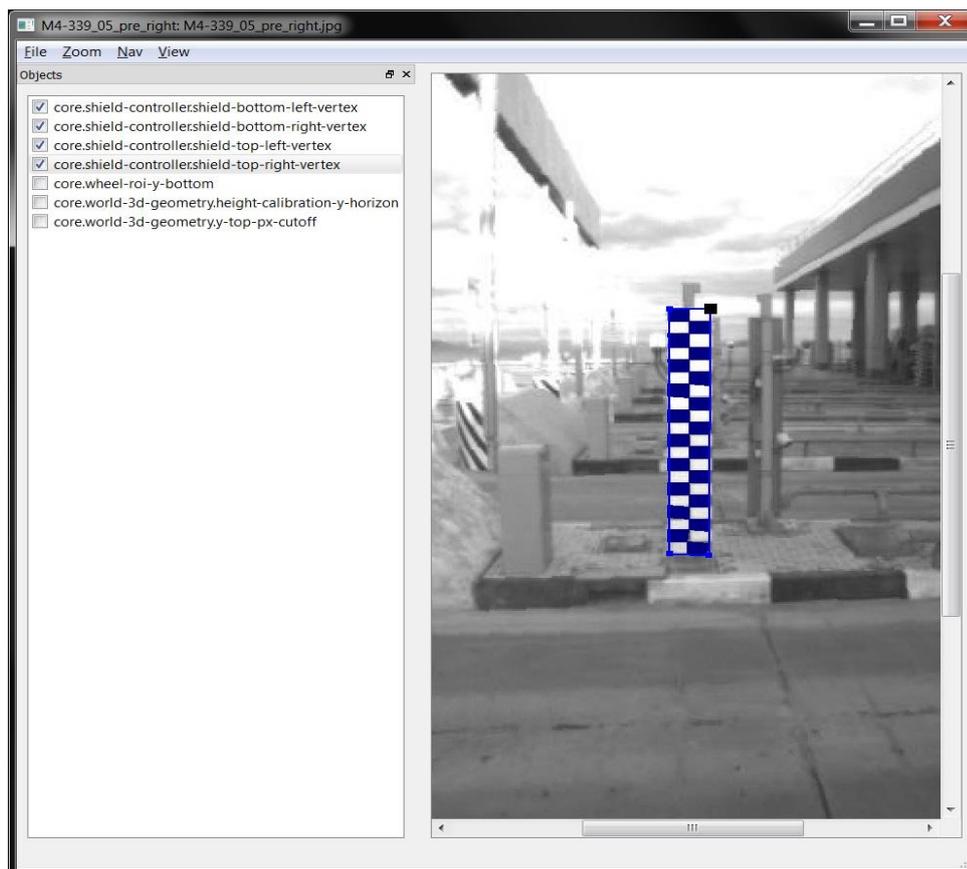


Рисунок 34. Отображение топологии щита

ВНИМАНИЕ! Важно выставлять положение щита так, чтобы топология разметки щита правильно наложилась на топологию самого щита (все темно-синие участки наложилось на соответствующие черные клетки щита). Пример несоответствия топологий приведен на рис. 35.

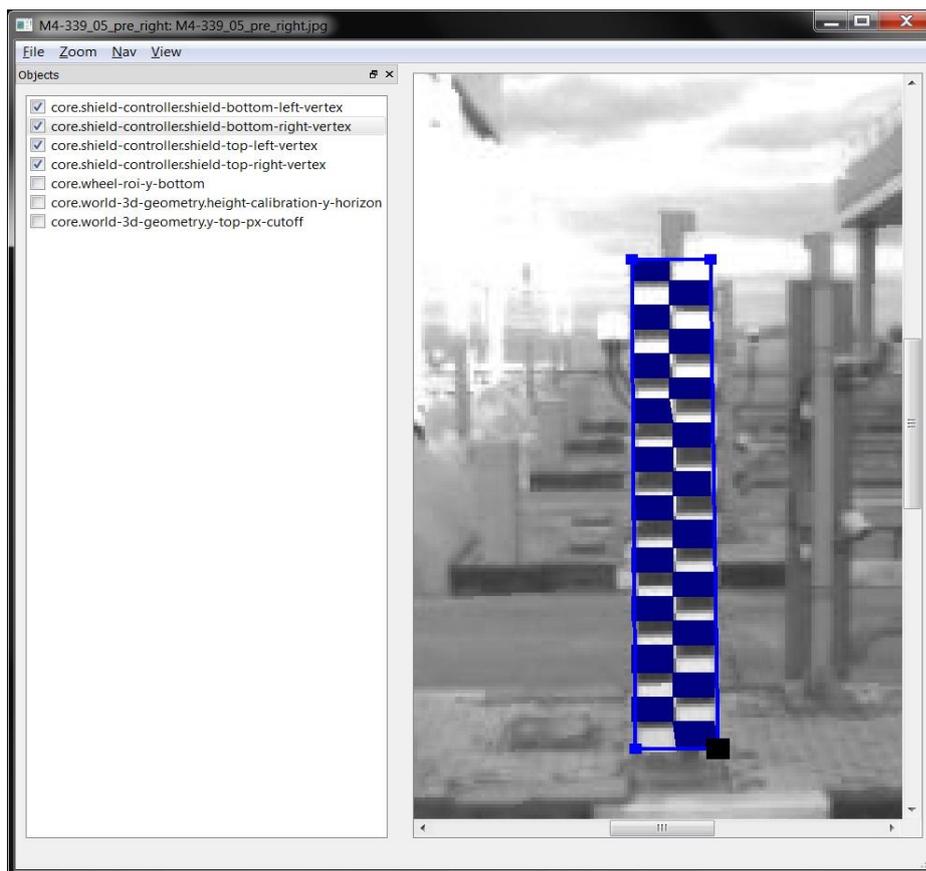


Рисунок 35. Пример несоответствия топологий

Параметр `core.wheel-roi-y-bottom` (рис. 36) задает нижнюю границу области на изображении, в которой происходит поиск колес ТС. Граница выставляется по ближайшему к камере бордюру. В случае если бордюр не виден, то данная граница проставляется нижнему краю кадра.

Параметр `core.world-3d-geometry.height-calibration-y-horizon` (рис. 37) задает уровень камеры на противоположном щите.

Параметр `core.world-3d-geometry.y-top-px-cutoff` (рис. 38) задает высоту козырька, расположенного над камерой. Линия должна быть расположена на уровне, где граница козырька проходит над щитом.

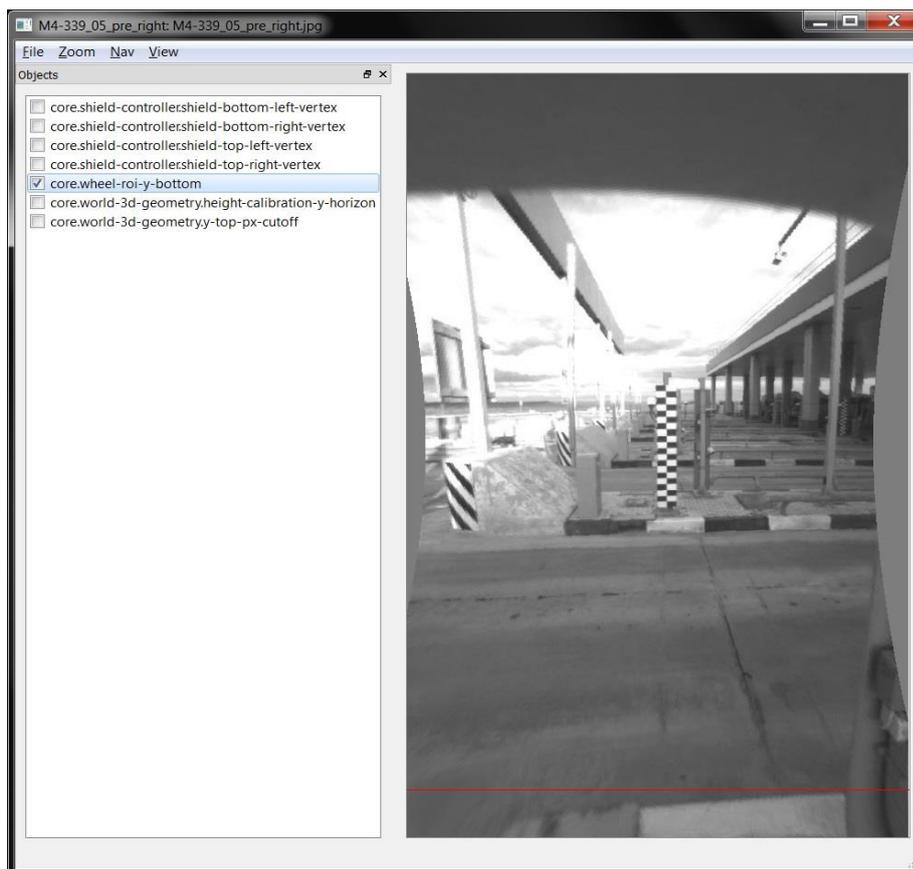


Рисунок 36. Параметр core.wheel-roi-y-bottom

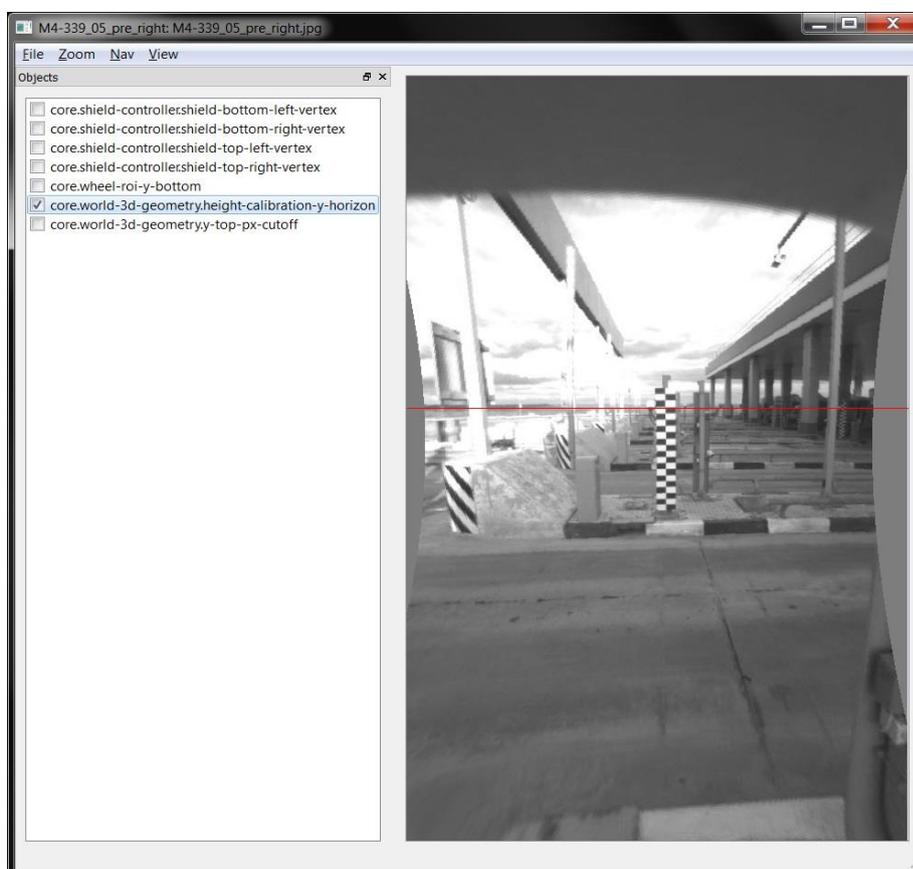


Рисунок 37. Параметр core.world-3d-geometry.height-calibration-y-horizon

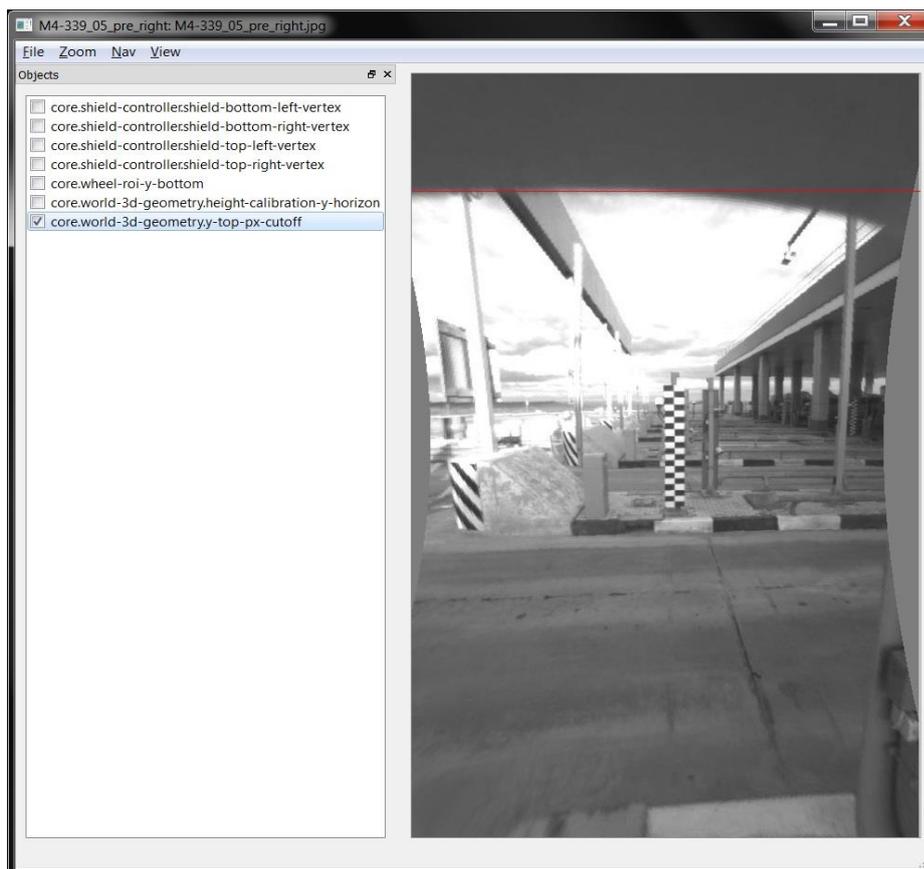


Рисунок 38. Параметр core.world-3d-geometry.y-top-px-cutoff

10. ЗАПУСК И ОСТАНОВКА АКТС

10.1. Запуск классификатора

Запуск осуществляется с помощью скрипта

```
/home/avc/avc-install/start_all.sh
```

Запуск сначала должен осуществляться на пре-, а затем на пост-классификаторе.

10.2. Остановка классификатора

Остановка осуществляется с помощью скрипта

```
/home/avc/avc-install/stop_all.sh
```

Остановка должна осуществляться в порядке, обратном запуску: сначала на пост-, а затем на пре-классификаторе.

10.3. Перезапуск классификатора

Для перезапуска классификатор необходимо сначала остановить, а затем запустить вновь. Процесс перезапуска классификатора при аппаратно-программных реализациях АКТС-О и АКТС_ПС и аппаратно-программной реализации АКТС-П незначительно отличается.

Классификатор на двух вычислителях (АКТС-П):

```
post:~$ /home/avc/avc-install/stop_all.sh
pre:~$ /home/avc/avc-install/stop_all.sh
pre:~$ /home/avc/avc-install/start_all.sh
post:~$ /home/avc/avc-install/start_all.sh
```

Классификатор на одном вычислителе (АКТС-О, АКТС-ПС):

```
/home/avc/avc-install/stop_all.sh
/home/avc/avc-install/start_all.sh
```

10.4. Переключение режима реверсивной полосы

Переключение режима работы реверсивной полосы осуществляется с помощью EFCAPI-запроса, сформированного контроллером полосы.

11. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

11.1. Тестирование АКТС

Для проверки корректности работы АКТС необходимо выполнить тесты:

- 1) проверить с помощью утилиты **avc_core_monitor** наличие видеоизображения с каждой камеры и правильность настройки щита;
- 2) сгенерировать искусственные проезды на пре- и пост-классификаторе и проверить, что сгенерированная информация о ТС правильно передается на контроллер полосы;
- 3) сгенерировать средствами контроллера полосы сигналы с индукционных петель и проверить, что они передаются в АКТС.

Кроме того, рекомендуется осуществить тестовый проезд ТС через ПВП.

11.1.1 Проверочный запуск

После настройки системы необходимо выполнить ее проверочный запуск. Проверочный запуск используется для выявления ошибок, которые могут возникать при запуске системы и представляет собой следующую последовательность действий:

Шаг 1. Запустить классификатор (см. п. 10.1);

Шаг 2. Убедиться в отсутствии ошибок. В случае возникновения ошибок необходимо устранить их. В частности, после обновления версии АКТС может возникнуть ошибка о несоответствии образов:

ERROR: the current AVC controller operating system image version (version 3) is not supported by this AVC software (minimal supported version: 5). Please reinstall the operating system using the appropriate OS image or use an upgrade script.

Данная ошибка информирует о том, что текущая версия АКТС не поддерживает текущую версию образа ОС вычислителя (версия 3), а минимальная поддерживаемая версия образа ОС – версия 5. Эта ошибка может возникнуть после обновления версии АКТС. Для устранения этой ошибки необходимо обновить версию образа ОС до версии 5 или выше.

Шаг 3. Остановить классификатор (см. п. 10.2).

Шаг 4. Далее необходимо произвести мониторинг работы системы (см. п. 11.2).

11.1.2 Использование утилиты `avc_core_monitor` для контроля качества видеоизображения и настройки щита классификации

Порядок подключения описан в п. 9.2.15. После подключения к видеоизображению с помощью `avc_core_monitor` необходимо убедиться в том что:

- 1) изображение не засвечено и не затемнено, а щит должен ясно виден (см. рис. 23);
- 2) изображение резкое;
- 3) отсутствуют загрязнения стекла кожуха видеокамеры;
- 4) стекло объектива не запотевшее;
- 5) видеокамера сориентирована в соответствии с п. 9.2.16;
- 6) прямоугольник настройки светло-зеленого цвета и в точности повторяет границы щита (рис. 39).

Рекомендации по устранению проблем с яркостью и резкостью изображения см. в п. 12.5, по устранению проблем настройки параметров щита – в п. 12.6.

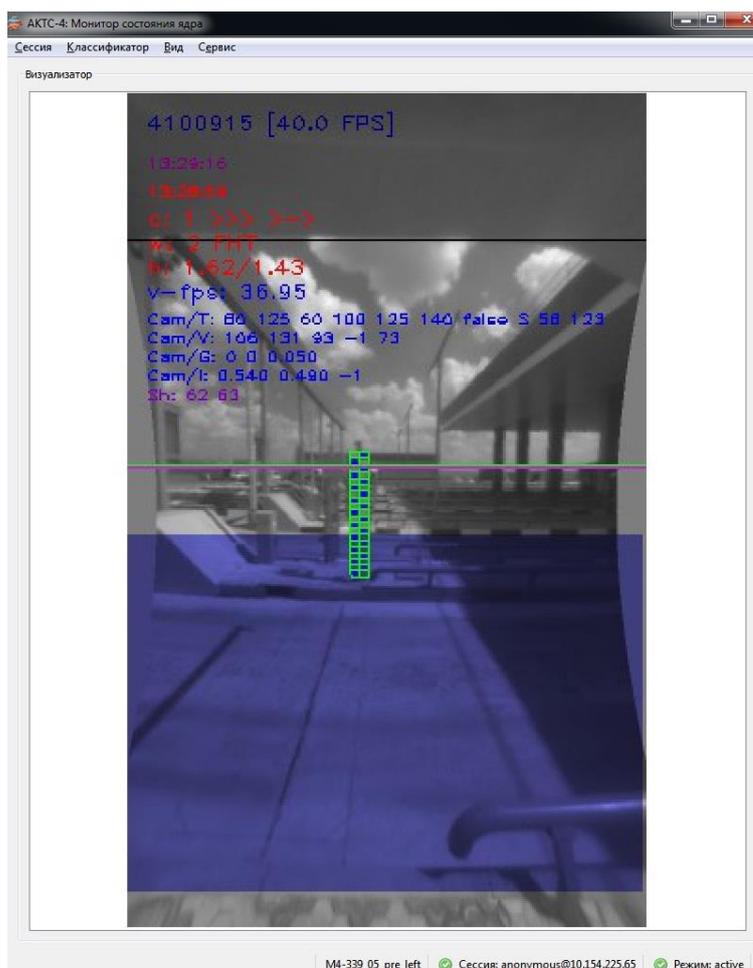


Рисунок 39. Контроль правильности настройки геометрии

11.1.3 Генерация искусственных проездов

Необходимо сгенерировать два искусственных проезда – на пре- и на пост-классификаторе. Для генерации искусственного проезда необходимо подключиться к активному ядру (проверить состояние ядер и расписание переключения видеокамер можно в разделе **cores** статуса диспетчера, см. п. 11.2.1.1) с помощью утилиты **avc_core_monitor**.

Порядок подключения с помощью утилиты **avc_core_monitor** описан в п. 9.2.15. Для генерации искусственного проезда используйте пункт меню **Классификатор -> Тестовый проезд**.

Контроль реакции АКТС на проезд осуществляется с помощью ПО контроллера полосы. Необходимо убедиться, что при генерации проезда и на пре-, и на пост-классификаторе информация о ТС успешно принимается контроллером полосы.

11.1.4 Проверка сигналов индукционных петель

Проверка сигналов индукционных петель состоит из двух этапов. На первом этапе необходимо сгенерировать искусственные сигналы и проверить реакцию АКТС. На втором этапе требуется выполнить реальные тестовые проезды ТС по полосе и проверить срабатывание индукционных петель.

Генерация искусственных сигналов индукционных петель осуществляется средствами ПО контроллера полосы. Для теста необходимо сгенерировать сигналы с двух индукционных петель – петель на пре- и пост-классификаторе.

Контроль реакции АКТС на сигнал индукционных петель пре- и пост-классификатора осуществляется с помощью утилиты **avc_core_monitor**, которой необходимо подключиться к активному ядру соответственно пре- или пост-классификатора. Какое из ядер активно (правое или левое) можно узнать из расписания (см. п. 9.2.4).

Порядок подключения с помощью утилиты **avc_core_monitor** описан в п. 9.2.15. В момент получения сигнала о включении индукционной петли утилита **avc_core_monitor** отображает в правом верхнем углу изображения синюю надпись «LOOP» (см. рис. 27).

При положительной реакции системы на искусственные сигналы индукционных петель требуется произвести несколько тестовых проездов ТС по полосе для того, чтобы убедиться в работоспособности петель.

Рекомендации по устранению проблем с индукционными петлями см. в п. 12.9.

11.2. Мониторинг работы системы

11.2.1 Запрос состояния системы

Для запроса текущего состояния системы необходимо в веб-браузере ввести адрес:

```
http://<IP-адрес-post>:7000/?version=1&op=GetStatus
```

Здесь **<IP-адрес-post>** – IP-адрес вычислителя, обслуживающего пост-классификатор.

XML-отчет, выдаваемый диспетчером, содержит подробную информацию о состоянии АКТС и состоит из нескольких разделов.

В разделе **lane_controller**, который имеет следующий вид:

```
<lane_controller address="10.0.70.113:5753"/>
```

указывается IP-адрес и порт контроллера полосы (см. п. 9.2.4).

В разделе **instance_id** указывается местоположение и номер полосы в формате **<ИМЯ_ПВП>_<НОМЕР_ПОЛОСЫ>**:

```
<instance_id>whsd-5_09</instance_id>
```

Настройка местоположения и номера полосы описывается в п. 9.2.4.

В разделе **lane_width**, указывается ширина проезжей части полосы в миллиметрах:

```
<lane_width>3500</lane_width>
```

Параметр **lane_direction** описывает направление движения ТС по полосе. Если полоса является нереверсивной (см. п. 1.7) либо по реверсивной полосе осуществляется движение ТС в прямом направлении, то параметр имеет значение **forward**:

```
<lane_direction>forward</lane_direction>
```

Если движение ТС по реверсивной полосе осуществляется в обратном направлении, то параметр принимает значение **backward**:

```
<lane_direction>backward</lane_direction>
```

Комбинация **dispatcher_revision**, **dispatcher_branch** и **platform** полностью описывает используемый дистрибутив:

```
<dispatcher_revision>7192</dispatcher_revision>  
<dispatcher_branch>trunk</dispatcher_branch>  
<platform>linux</platform>
```

11.2.1.1 Раздел cores

В разделе **cores** описывается состояние ядер.

Раздел состоит из двух узлов **axis**, каждый из которых описывает состояние одной из двух осей классификации. Если значение атрибута **role="pre"**, то описывается состояние ядер пре-классификатора, если **role="post"** – состояние пост-классификатора.

Атрибут **type** указывает на количество камер, установленных на рассматриваемой оси классификации (соответственно и на количество ядер классификации). Если **type="double_core"** – ось классификации работает в штатном режиме и состоит из двух камер (правой и левой). **type="single_core"** – нештатный режим работы, ось классификации состоит из одной камеры (правой или левой). Данный режим используется, когда вторая камера оси классификации неисправна либо отсутствует.

В состав узла **axis** входят один или два подузла **core** (в зависимости от того сколько в данный момент камер используется на оси классификации), каждый из которых содержит следующие важные атрибуты:

- **role** указывает с какой стороны расположена камера, соответствующая описываемому ядру классификации. **role="left"** – ядро левой камеры. **role="right"** – ядро правой камеры.
- **adress** указывает IP-адрес и порт вычислителя, соответствующие камере данного ядра.
- **status** – указывает на состояния ядра. **status="up"** – ядро запущено. **status="down"** – ядро не запущено.
- **mode** – указывает на режим работы запущенного ядра. **mode="active"** – ядро работает и используется. **mode="stand-by"** – ядро работает, но не используется. **mode="sleep"** – ядро не работает.

Помимо **axis** в узле **cores** содержится подузел **scheduler**, который содержит информацию о расписании переключения камер. Содержимое данного узла зависит от используемого на полосе режима задания расписания (см. п. 9.2.8).

Подузел **method** узла **scheduler** содержит информацию о режиме задания расписания переключения видеокамер. Атрибута **name** данного узла может принимать либо значение **manual** в случае ручного расписания (см. п. 9.2.9.3), либо **controlled_lights** в случае автоматического расписания (см. п. 9.2.9.4).

При использовании ручного расписания содержимое подузла **method** указывает на расписание включения соответствующих камер. Атрибут **initial_core** указывает на ядро, которое должно быть активно в 00:00 текущих суток.

Подузлы **pre** и **post** задают расписание переключения камер на пре- и постклассификаторе соответственно.

При использовании автоматического расписания в узле **method** появляется дополнительная информация о геодезическом азимуте полосы – узел **lane_geodetic_azimuth**, географических координатах полосы – узлы **latitude** и

longitude, а также разнице между местным временем и временем по Гринвичу – узел **greenwich_diff**.

Ниже располагается информация о расписании включения соответствующих камер, которая отображается при любом значении атрибута **name** узла **method**. При использовании ручного расписания отображается расписание переключения камер, заданное в файле общих настроек полосы. При использовании автоматического расписания отображается расписание, автоматически сгенерированное системой на основе данных о географических координатах полосы, азимута оси полосы и разницы между местным временем и временем по Гринвичу.

Ниже приведен пример раздела **cores** статуса диспетчера (ручное расписание):

```
<cores updated="20140902T160705.248721">
  <scheduler>
    <method name="manual">
      <pre initial_core="left">
        <right on="14:00:00"/>
        <left on="21:00:00"/>
      </pre>
      <post initial_core="left"/>
    </method>
    <pre initial_core="left">
      <right on="14:00:00"/>
      <left on="21:00:00"/>
    </pre>
    <post initial_core="left"/>
  </scheduler>
  <axis type="double_core" role="pre" updated="20140902T160705.248534">
    <core role="left" address="127.0.0.1:7080" status="down"
    updated="20140902T160705.248364"/>
    <core role="right" address="127.0.0.1:7082" status="down"
    updated="20140902T160705.248460"/>
  </axis>
  <axis type="double_core" role="post" updated="20140902T160705.248718">
    <core role="left" address="127.0.0.1:7081" status="down"
    updated="20140902T160705.248536"/>
    <core role="right" address="127.0.0.1:7083" status="down"
    updated="20140902T160705.248597"/>
  </axis>
</cores>
```

11.2.1.2 Раздел monitor

В разделе **monitor** указывается информация о состоянии системы в целом, а также подробная информация о состоянии каждого ядра и его параметров.

В подразделе **main_monitor** указывается информация о состоянии системы в целом. Здесь наиболее важными сущностями являются **time_sync** и **versions**.

```
<entity name="main_monitor" importance="0" importance_text="none">
```

```
<entity name="time_sync" importance="0" importance_text="none"
        state="normal"/>
<entity name="versions" importance="0" importance_text="none" state="normal"
<entity name="sending_service" importance="0" importance_text="none"
        state="normal"/>
</entity>
```

Сущность **time_sync** характеризует рассинхронизацию по времени между вычислителем, на котором запущен диспетчер, и контроллером полосы, либо между двумя вычислителями (АКТС-П). **state="normal"** – рассинхронизация по времени отсутствует; **state="out_of_sync"** – имеется рассинхронизация.

В приведенном примере видно, что рассинхронизация по времени отсутствует (**state=normal**).

В случае если имеет место рассинхронизация, то в сущности **time_sync** появляется атрибут **comment**. Значение этого атрибута указывает на тип рассинхронизации: **lane_controller** – рассинхронизация между вычислителем на котором работает диспетчер и контроллером полосы; **<имя ядра>** (например **pre_left**) – рассинхронизация между вычислителем на котором работает диспетчер и вычислителем на котором работает указанное ядро.

```
<entity name="time_sync" importance="0" importance_text="none"
state="out_of_sync" comment="pre_left"/>
```

В приведённом примере видно, что имеется рассинхронизация между вычислителем, на котором работает диспетчер (вычислитель, обслуживающий пост-классификатор) и вычислителем на котором работает ядро **pre_left** (вычислитель, обслуживающий пре-классификатор).

Для устранения рассинхронизации необходимо установить правильное время на вычислителе и настроить синхронизацию с сервером точного времени (см. п. 7.2.4).

Сущность **versions** характеризует соответствие номеров версий диспетчера и ядер. **state="normal"** – версии ядер соответствуют версии диспетчера; **state="versions_mismatch"** – версия хотя бы одно из ядер не соответствует версии диспетчера.

В приведенном в начале раздела примере видно, что версии ядер соответствуют версии диспетчера (**state=normal**).

В случае если имеет место несоответствие версий, то в сущности **versions** появляется атрибут **comment**. Значение этого атрибута указывает на ядро, версия которого не соответствует версии диспетчера, а также номер версии этого ядра.

```
<entity name="versions" importance="2" importance_text="malfunction"
state="versions_mismatch" comment="post_left version 1.1.1"/>
```

Из приведенного примера видно, что имеется несоответствие версий левого ядра постклассификации и диспетчера. На левом ядре постклассификации номер версии – 1.1.1.

Для устранения несоответствия версий необходимо на всех вычислителях полосы обновить ПО до версии, соответствующей версии диспетчера.

Далее следует подраздел, в котором указывается подробная информация о состоянии каждого ядра и его параметров.

Наиболее интересные атрибуты – **importance_text** и **state**.

```
<entity name="post" importance="3" importance_text="critical">
<entity name="right" importance="3" importance_text="critical">
<entity name="image" importance="0" importance_text="none"
state="normal"/>
<entity name="shield_image" importance="0" importance_text="none"
state="undefined"/>
<entity name="fps" importance="0" importance_text="none"
state="undefined"/>
<entity name="loop" importance="0" importance_text="none"
state="undefined"/>
<entity name="shield" importance="0" importance_text="none"
state="undefined"/>
<entity name="sending_service" importance="0" importance_text="none"
state="normal"/>
<entity name="video_streamer" importance="0" importance_text="none"
state="undefined"/>
<entity name="videosource" importance="3" importance_text="critical"
state="failed"/>
</entity>
</entity>
```

В приведенном примере видно, что ядро **post-right** дает критическую ошибку, происхождение которой – видеочамера (**videosource**), к которой не удалось подключиться (**state=failed**).

Все параметры могут иметь значение **normal** (ядро работает нормально) и **undefined** (параметр неприменим в данной ситуации). Кроме того, возможны следующие значения параметров:

Таблица 9. Значения параметров

Параметр	Возможные значения
videosource	failed – не удалось подключиться к видеочамере Рекомендации по устранению см. в п. 12.3.
shield	shifted – настройки щита не совсем правильные not_found – щит на видеоизображении не найден

	Рекомендации по устранению см. в п. 12.6.
loop	<p>occasionally_bad – петля не всегда работает корректно (не срабатывает, склеивает или разрывает ТС и др.)</p> <p>bad – петля слишком часто (возможно, постоянно) работает некорректно (не срабатывает, склеивает или разрывает ТС и др.)</p> <p>Рекомендации по устранению см. в п. 12.9.</p>

11.2.2 Использование консолей подсистем

Подключение к консолям подсистем – ядер и диспетчера – используется для анализа деталей работы и отладки. Рекомендуется в случаях, когда другие источники дают недостаточно информации.

11.2.2.1 Подключение к консоли

Во время работы системы на вычислителях каждой подсистемы АКТС (ядер и диспетчера – см. п. 6.7) создается отдельная виртуальная консоль, к которой можно подключиться и контролировать работу подсистемы.

Для получения списка открытых виртуальных консолей используйте

```
~$ screen -list
```

Строки **dispatcher**, **pre-left**, **post-left**, **pre-right**, **post-right** – названия виртуальных консолей. Для подключения к ним используйте:

```
~$ screen -r <НАЗВАНИЕ_КОНСОЛИ>
```

Для выхода из виртуальной консоли используйте комбинацию клавиш Ctrl-A+D (удерживая Ctrl, нажать сначала A, затем D).

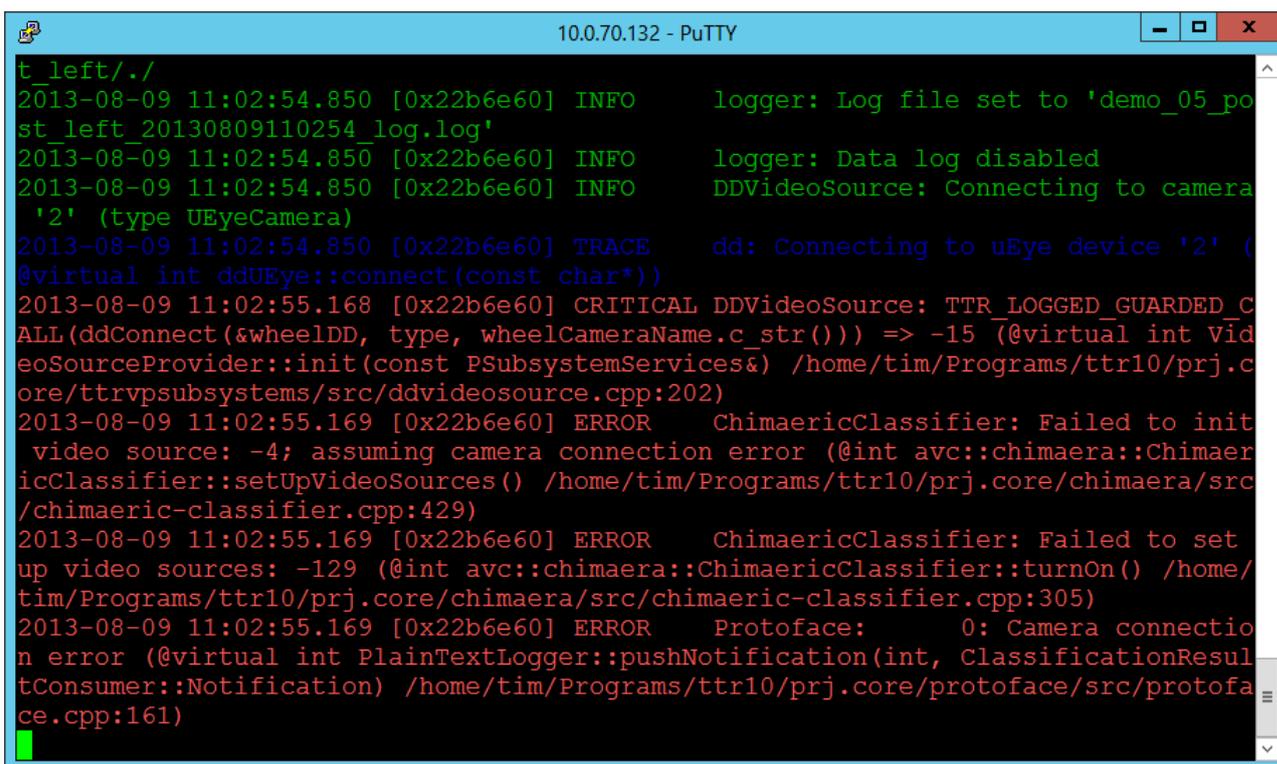
ВНИМАНИЕ! Недопустимо нажимать в виртуальной консоли клавиши **Ctrl-C** и аналогичные, т.к. это может прервать работу подсистемы, подключенной к данной виртуальной консоли. Если это произошло, рекомендуется перезагрузить вычислитель (выполнить команду `~$ sudo reboot`)

11.2.2.2 Цветовое кодирование сообщений в консоли

Сообщения разного типа в консоли окрашиваются в разные цвета (рис. 40).

- Зеленым отображается общая информация (**INFO**).
- Синим отображается отладочная информация для разработчиков (**TRACE**).
- Желтым отображаются предупреждения о возможном сбое (**WARNING**).

- Красным отображаются ошибки (ERROR) и критические ошибки (CRITICAL).



```
t_left/./
2013-08-09 11:02:54.850 [0x22b6e60] INFO      logger: Log file set to 'demo_05_pos
st_left_20130809110254_log.log'
2013-08-09 11:02:54.850 [0x22b6e60] INFO      logger: Data log disabled
2013-08-09 11:02:54.850 [0x22b6e60] INFO      DDVideoSource: Connecting to camera
'2' (type UEyeCamera)
2013-08-09 11:02:54.850 [0x22b6e60] TRACE      dd: Connecting to uEye device '2' (@
virtual int ddUEye::connect(const char*)
)
2013-08-09 11:02:55.168 [0x22b6e60] CRITICAL DDVideoSource: TTR_LOGGED_GUARDED_C
ALL(ddConnect(&wheelDD, type, wheelCameraName.c_str())) => -15 (@virtual int Vid
eoSourceProvider::init(const PSubsystemServices&) /home/tim/Programs/ttr10/prj.c
ore/ttrvpsubsystems/src/ddvideosource.cpp:202)
2013-08-09 11:02:55.169 [0x22b6e60] ERROR      ChimaericClassifier: Failed to init
video source: -4; assuming camera connection error (@int avc::chimaera::Chimaer
icClassifier::setUpVideoSources() /home/tim/Programs/ttr10/prj.core/chimaera/src
/chimaeric-classifier.cpp:429)
2013-08-09 11:02:55.169 [0x22b6e60] ERROR      ChimaericClassifier: Failed to set
up video sources: -129 (@int avc::chimaera::ChimaericClassifier::turnOn() /home/
tim/Programs/ttr10/prj.core/chimaera/src/chimaeric-classifier.cpp:305)
2013-08-09 11:02:55.169 [0x22b6e60] ERROR      Protoface:      0: Camera connectio
n error (@virtual int PlainTextLogger::pushNotification(int, ClassificationResul
tConsumer::Notification) /home/tim/Programs/ttr10/prj.core/protoface/src/protofa
ce.cpp:161)
```

Рисунок 40. Виртуальная консоль ядра

12. УКАЗАНИЯ О ДЕЙСТВИЯХ В РАЗЛИЧНЫХ СИТУАЦИЯХ

12.1. Система не запускается

Для того чтобы установить причину неисправности необходимо произвести проверочный запуск системы (см. п. 11.1.1). В этом случае системой будут выданы ошибки, по которым можно будет установить причину неисправности.

Ошибки могут быть вызваны либо неправильно настроенными параметрами полосы, либо несовместимостью версий образа ОС и АКТС.

Причиной следующих пяти ошибок являются ненастроенные, либо настроенные неправильно (файл **lane.xml**) параметры полосы (см. п. 9.2.4):

Не задано расположение и/или номер полосы:

```
2014-07-01 12:57:34.849 [0xfd2bc0] CRITICAL AVCCore: Caught exception:
Undefined property: config.lane.location-id (@virtual int
avc::avc_core::Core::init(const PSubsystemServices&)
/home/tim/Programs/ttr10-release/prj.core/avc_core/src/core.cpp:181)
```

Тип объектива не задан

```
2014-07-01 12:48:53.351 [0x9ecbc0] ERROR avc_settings_processor: Error in
property config.core.lens-id: Undefined property: config.core.lens-id (@bool
avc::processSettings(const mxprops::PTree::Ref&, int)
/home/tim/Programs/ttr10-release/prj.core/avc-settings-processor/src/settings-processor.cpp:299)
```

Тип объектива задан некорректно

```
2014-07-01 12:05:40.594 [0x19ecbc0] ERROR avc_settings_processor: Error in
setting core.intrinsic-camera-params: Failed to load lens parameters from
file /home/avc/avc-install/scripts/./bin/./config/lenses/yv2.7x2.2sr4a-
sa2__.xml (@bool avc::processSettings(const mxprops::PTree::Ref&, int)
/home/tim/Programs/ttr10-release/prj.core/avc-settings-processor/src/settings-processor.cpp:295)
```

Тип щита не задан

```
2014-07-01 12:50:53.604 [0x107dbc0] ERROR avc_settings_processor: Error in
property config.core.shield-id: Undefined property: config.core.shield-id
(@bool avc::processSettings(const mxprops::PTree::Ref&, int)
/home/tim/Programs/ttr10-release/prj.core/avc-settings-processor/src/settings-processor.cpp:299)
```

Тип щита задан некорректно

```
2014-07-01 12:52:38.797 [0xe99bc0] ERROR avc_settings_processor: Error in
setting core.shield-controller: Failed to load shield parameters from file
/home/avc/avc-install/scripts/./bin/./config/shields/standard___.xml
(@bool avc::processSettings(const mxprops::PTree::Ref&, int)
/home/tim/Programs/ttr10-release/prj.core/avc-settings-
processor/src/settings-processor.cpp:295)
```

Для устранения данных проблем необходимо в файле настроек общих параметров полосы lane.xml (см. 9.2.4) корректно задать расположение и номер полосы, тип объектива и тип щита классификации (см. пп. 9.2.5, 9.2.10, 9.2.11).

В случае несоответствия версий образа ОС и АКТС выдается следующая ошибка:

```
ERROR: the current AVC controller operating system image version (version 3)
is not supported by this AVC software (minimal supported version: 5). Please
reinstall the operating system using the appropriate OS image or use an
upgrade script.
```

Данная ошибка информирует о том, что текущая версия АКТС не поддерживает текущую версию образа ОС вычислителя (версия 3), а минимальная поддерживаемая версия образа ОС – версия 5. Эта ошибка может возникнуть после обновления версии АКТС. Для устранения этой ошибки необходимо обновить версию образа ОС до версии 5 или выше.

12.2. Неправильно настроенные параметры сетевых соединений

Правильное функционирование АКТС возможно только при условии успешного сетевого взаимодействия различных подсистем. Взаимодействие осуществляется в виде запросов на получение информации и передачу сигналов. Основные виды запросов приведены на схеме информационного взаимодействия в п. 6.7.

Неправильные настройки сетевых соединений могут иметь различную симптоматику – не передаются сигналы индукционных петель, не поступает информация о проездах ТС и т.д. Общим признаком данных проблем является нарушение передачи всех запросов в каком-то направлении между подсистемами. Если удалось выявить, что к одной из подсистем не поступают никакие запросы от какой-то другой подсистемы (в соответствии со схемой, см. п. 6.7), то высока вероятность, что проблема связана именно с сетевым взаимодействием данных подсистем.

При выявлении проблем сетевого взаимодействия необходимо тщательно проверить настройки IP-адресов и TCP-портов: см. пп. 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3.

12.3. Качество классификации ТС снижено

При сниженном качестве классификации необходимо предпринять следующие действия:

Проверить правильность настройки объективов камер (см. п. 6.2.1);

С помощью утилиты `avc_core_monitor` проверить правильность настройки геометрических параметров АКТС (см. п. 9.2.15). В случае если геометрические параметры настроены неверно, требуется заново произвести их настройку (см. п. 9.2.17);

Проверить соответствие типа объектива, установленного на камерах полосы, типу объектива, прописанного в файле настроек полосы (см. п. 9.2.10). В случае несоответствия необходимо внести соответствующие изменения в файл настроек полосы и заново произвести настройку геометрических параметров АКТС (см. п. 9.2.17);

Проверить правильность указания идентификатора щита (см. п. 9.2.11). В случае несоответствия необходимо внести требуемые исправления в файл настроек полосы;

Проверить состояние индукционной петли. Узнать состояние петли можно из раздела «Monitor» статуса диспетчера АКТС (см. п. 11.2.1.2). Рекомендации по устранению неисправностей в работе индукционной петли приведены в п. 12.9.

Проверить правильность высоты установки видеокамеры и высоты установки щита классификации (см. пп. 4.1.1, 4.1.2).

12.4. Отсутствует видеоизображение с камеры

Если ядро не может получить видеоизображение с камеры, в соответствующем узле (см. п. 11.2.1) отображается ошибка `videosource=failed`.

Также проблему можно обнаружить, подключившись с помощью утилиты `avc_core_monitor` (см. п. 9.2.15) к активному ядру – программа не сумеет отобразить изображение с видеокамеры.

ВНИМАНИЕ! При подключении утилитой `avc_core_monitor` к неактивному (см. п. 6.7) ядру изображение с видеокамеры также может быть не получено, но это не является сбоем работы системы.

Возможной причиной данного сбоя является подключение к видеокамере с помощью ПО, отличного от поставляемого с АКТС (например, с помощью Windows-версии `uEye Camera Manager`).

В случае отсутствия видеоизображения с камеры рекомендуется повторить процесс настройки (см. п. 7.4). В случае одновременного отсутствия изображения со всех камер, обслуживаемых вычислителем, рекомендуется также проверить настройки сетевого интерфейса (см. п. 7.2.2).

12.5. Низкое качество изображения с видеокамеры

Если видеоизображение нерезкое, необходимо проверить правильность указания модели объектива в `lane.xml` (см. п. 9.2.10), правильность его крепления, и настройки (см. п. 6.2.1).

Если поступающее с камеры видеоизображение засвеченное или затемненное, то (в случае использования ручного расписания) следует проверить расписание переключения камер и при необходимости скорректировать его (см. п. 9.2.9.3). Если после проведения корректировки расписания изображение остается засвеченным, то это может указывать на сбой подсистемы управления диафрагмой камеры. В этом случае рекомендуется произвести перезагрузку вычислителя:

```
~$ sudo reboot
```

Если перезапуск не помог, это может указывать на проблемы с контроллером диафрагмы (см. п. 12.8).

12.6. Неправильное расположение щита на видеоизображении

Контроль правильности расположения щита может осуществляться с помощью утилиты `avc_core_monitor` (см. п. 11.1.1) и через мониторинг состояния системы (см. п. 11.2.1.2). Ошибки в расположении щита подразделяются на `shield=shifted` (щит сдвинут, но положение автоматически скорректировано системой) и `shield=not_found` (щит не найден на видеоизображении).

Для решения проблемы необходимо проверить правильность расположения камер (см. п. 6.3) и настройки геометрических параметров щита (см. п. 9.2.179.2.17.4).

12.7. Камера сдвинута из своего первоначального положения

В случае если в процессе эксплуатации системы обнаружится, что камера сдвинута из своего первоначального положения, необходимо выполнить следующие действия:

Проконтролировать, что камера находится на требуемой высоте относительно дорожного полотна (см. пп. 4.1.1, 4.1.2) и ориентирована в правильном направлении (см. п. 6.3).

Проверить правильность настройки геометрических параметров АКТС (прежде всего геометрические параметры щита) (см. п. 9.2.15) и в случае необходимости произвести их корректировку.

12.8. Неисправен контроллер диафрагмы

Внезапные открытия и закрытия диафрагмы, приводящие к затемнению или осветлению изображения, являются признаками некорректной работы контроллера диафрагмы (КД)

В случае если имеются подозрения в неправильной работе (КД) необходимо произвести его проверку с помощью утилиты `iris_calibrator`. Последовательность действий для проверки работоспособности КД подробно описана в п. 6.2.

12.9. Не поступают сигналы от индукционных петель

Сигналы от индукционных петель (см. п. 4.1.5) передаются в АКТС контроллером полосы. Таким образом, диагностика проблемы подразделяется на проверку, передаются ли сигналы контроллером полосы, и проверку, правильно ли поступающие сигналы обрабатываются АКТС.

Ситуации, когда сигналы индукционных петель не поступают от контроллера полосы или поступают не каждый раз, выявляются с помощью системы мониторинга (см. п. 11.2.1.2). Проблемы с сигналами индукционных петель подразделяются на `loop=occasionally_bad` (петля не всегда работает корректно) и `loop=bad` (петля слишком часто (возможно, постоянно) работает некорректно). Источник проблем данного типа – контроллер полосы или сами индукционные петли – находится вне АКТС и рекомендации по устранению выходят за рамки данного документа.

ВНИМАНИЕ! Одной из возможных причин отсутствия сигналов индукционных петель являются перепутанные въездная и выездная индукционные петли.

Поступающие в АКТС сигналы индукционных петель обрабатываются диспетчером. Сигналы с петель пре- и пост-классификатора затем маршрутизируются соответствующим активным ядрам (см. п. 6.7).

Для контроля правильности передачи сигналов индукционных петель внутри АКТС необходимо провести тест в соответствии с п. 11.1.4. В случае, если тест не прошел, надо выяснить, поступают ли сигналы в диспетчер (и проблема, таким образом, в передаче ядрам) или не поступают (и проблема в передаче сигналов от контроллера полосы диспетчеру). Для этого необходимо на вычислителе, обслуживающем пост-классификатор, выполнить следующие команды (пример подготовлен для петли пост-классификатора):

```
post:~$ cd /home/avc/avc_output/dispatcher/  
post:~$ grep -i "sensor=exit" dispatcher_YYYY-MM-DD.log
```

где `YYYY-MM-DD` – текущая дата. При получении сигналов о включении или выключении петель должны выдаваться сообщения следующего вида:

```
2013-08-20 11:39:48.162 [0x7f6498004eb0] DEBUG EfcServer: HTTP GET:
/?VERSION=1&OP=SensorToggled&SENSOR=EXIT&ON=1
```

Здесь **SENSOR** – петля от которой получен сигнал:

```
SENSOR=ENTRY – петля пре-классификатора
SENSOR=EXIT – петля пост-классификатора
```

Переменная **ON** означает включение петли (1) или выключение (0).

В случае неправильной обработки АКТС сигналов от индукционных петель рекомендуется проверить настройки сетевых соединений (см. п. 12.1).

12.10. Имеется рассинхронизация по времени между вычислителем, на котором запущен диспетчер, и контроллером полосы, либо между двумя вычислителями (АКТС-П)

Для устранения рассинхронизации необходимо произвести настройку времени на вычислителе (см. п. 7.2.4).

12.11. Требуется переключить режим работы реверсивной полосы

Переключение режима работы реверсивной полосы (режим прямого либо режим обратного движения по полосе) осуществляется с помощью EFCAPI-запроса, сформированного КП.

12.12. Требуется осуществить ручное управление проездами

В утилите `avc_core_monitor` (см. п. 9.2.15) предусмотрена возможность ручного управления проездами. Данный режим позволяет эмулировать проезды ТС разных классов, принудительно завершать, а также игнорировать проезд. Для того чтобы переключиться в режим ручного управления проездами, необходимо поставить галочку «разрешить ручное управление проездами» в правой части главного окна программы (рис. Рисунок 42).

Группа кнопок «переопределение класса» отвечает за эмуляцию ТС необходимого класса. При нажатии кнопки «сброс проезда» текущий проезд будет немедленно завершен. При нажатии кнопки «проигнорировать проезд» текущий проезд будет удален.

12.13. На реверсивной полосе в режиме обратного направления движения качество классификации заметно ниже, чем в режиме прямого направления движения.

Если в одном из режимов работы реверсивной полосы (в прямом или в обратном направлении) качество классификации значительно ниже чем в другом, то это является признаком неправильной настройки параметров полосы.



Рисунок 41. Ручное управление проездами

Для устранения данной проблемы требуется заново произвести настройку параметров реверсивной полосы (см. п. 9.2.3).

ВНИМАНИЕ! Настраивая расписание переключения видеокамер необходимо учитывать, что при переключении режима работы реверсивной полосы, камеры, являющиеся левыми при «прямом» режиме становятся правыми при «обратном» режиме работы реверсивной полосы и наоборот.

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АКТС

Для обеспечения качественной классификации необходимо раз в неделю производить проверку изображений с видеокамер. Если оказывается, что в светлое время суток в поле зрения камеры попадает солнце, а в темное время суток классификационный щит засвечен ИК-прожектором, то требуется корректировка расписания переключения камер (см. п. 9.2.8).

14. КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА ПРОВЕРКИ ПОЛОСЫ

Настоящая карта предназначена для проверки правильности настройки полосы и ее комплектности. Пункты расположены по убыванию частоты возникновения проблем.

Отчет о состоянии системы (п. 11.2.1)

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Нет сообщения о недостатке места на диске	АКТС-О,П,ПС	
Нет сообщения о сбое подключения к видеокамере	АКТС-О,П,ПС	
Нет сообщения о ненайденном щите и его неправильных настройках	АКТС-О,П,ПС	
Нет сообщений о неисправностях индукционной петли	АКТС-О,П,ПС	
Нет сообщения о рассинхронизации по времени	АКТС-О,П,ПС	

Видеоизображение (утилита avc_core_monitor)

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Видеокамера правильно сориентирована (п. 9.2.16)	АКТС-О,П,ПС	
Прямоугольник настройки темно-зеленого цвета и в точности повторяет границы щита (п. 5.1.1)	АКТС-О,П,ПС	
Правильно установлен козырек кожуха видеокамеры (п. 4.3.2)	АКТС-П	

Видеоизображение (утилита ueucameramanager, п. 6.2.1)

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Правильно настроены фокус и трансфокатор объектива	АКТС-О,П,ПС	
На стеклах объектива и кожуха видеокамеры отсутствуют видимые загрязнения и повреждения	АКТС-О,П,ПС	
Изображение щита резкое	АКТС-О,П,ПС	
Щит и не засвечен и не затемнен	АКТС-О,П,ПС	

Режим работы полосы

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Корректно настроена переменная окружения AVC_REVERSIVE_MODE (п. 9.1.6)	АКТС-О,П,ПС	

Геометрические зоны (п. 4.6.4.8)

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Корректно настроены геометрические параметры для всех камер полосы	АКТС-О,П,ПС	

Общие настройки полосы – lane.xml (п. 9.2.4)

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Корректно задано расположение и номер полосы	АКТС-О,П,ПС	
Корректно заданы параметры доступа к контроллеру полосы	АКТС-О,П,ПС	
Корректно задан IP-адрес пре-классификатора	АКТС-П	
Корректно задан IP-адрес пост-классификатора	АКТС-П	

Корректно настроено расписание переключения видеокамер	АКТС-О,П,ПС	
В случае реверсивной полосы задано расписание переключения камер как для режима движения по полосе в прямом направлении, так и для режима движения по полосе в обратном направлении.	АКТС-О,П,ПС	
Модель объектива, указанная в файле общих настроек, соответствует модели объективов, установленных на полосе	АКТС-О,П,ПС	
Тип щита классификации, указанный в файле общих настроек, соответствует типу щитов, установленных на полосе	АКТС-О,П,ПС	
Корректно задана ширина полосы	АКТС-О,П,ПС	

Сетевые параметры и переменные окружения

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Корректно задано сетевое имя вычислителя – имя хоста (п. 7.2.1)	АКТС-О,П,ПС	
Выставлены правильные camera-ID и IP-адреса камер (п. 7.4)	АКТС-О,П,ПС	
К коммутатору сети камер не подключено постороннего оборудования	АКТС-О,П,ПС	
Корректно определена переменная окружения AVC_INSTANCE_ID	АКТС-О,П,ПС	
Корректно определена переменная окружения AVC_ROLE	АКТС-П	
Корректно определена переменная окружения AVC_TYPE	АКТС-О,ПС	
Корректно настроено время на вычислителе. При наличии сервера точного времени настроена синхронизация с ним.	АКТС-О,П,ПС	

Индукционные петли (п. 1.4.5)

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Полоса укомплектована двумя индукционными петлями. Въездная петля на пре-классификаторе, выездная петля на пост-классификаторе.	АКТС-О,П,ПС	
Обе индукционные петли установлены точно на осях классификаторов	АКТС-О,П,ПС	
Индукционные петли реагируют на проезд ТС	АКТС-О,П,ПС	
Индукционные петли подключены корректно (не перепутаны)	АКТС-О,П,ПС	

Конфигурация полосы (п. 1.7)

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Высота установки всех камер относительно плоскости дорожного полотна – 1,3 м	АКТС-О	
Высота установки всех камер относительно плоскости дорожного полотна – 2 м	АКТС-П,ПС	
Высота установки ИК-прожектора относительно плоскости дорожного полотна – 1-1,1 м	АКТС-О	
Высота установки ИК-прожектора относительно плоскости дорожного полотна – 1 м	АКТС-П,ПС	
На всех видеокамерах полосы установлены объективы одной модели	АКТС-ПС	
Нижний край щита классификации находится на уровне	АКТС-О	

дорожного полотна		
Нижний край щита классификации находится на высоте 0,2 м относительно плоскости дорожного полотна	АКТС-П,ПС	
Объектив камеры находится ровно на границе клеток щита	АКТС-О,П,ПС	
У всех четырех щитов классификации левый верхний прямоугольник одного цвета	АКТС-О,П,ПС	
В случае широкой полосы установлены щиты для широких полос	АКТС-О,П,ПС	
На всех щитах наклеена прозрачная матовая пленка	АКТС-О,П,ПС	
Щит установлен вертикально, параллельно направлению движения по полосе	АКТС-О,П,ПС	
Все ИК-прожекторы установлены непосредственно под камерами	АКТС-О,П,ПС	
Все ИК-прожекторы наклонены так, что центр светового пятна находится на ближнем к камере крае полосы (бордюре, ограничивающем проезжую часть)	АКТС-О,П,ПС	
ИК-прожекторы подключены корректно (не перепутаны)	АКТС-О,П,ПС	
Освещение на полосе соответствует п. 1.4.4	АКТС-О,П,ПС	
Управление ИК-прожекторы по протоколу EFCAPI работает корректно	АКТС-О,П,ПС	

Укомплектованность полосы (п. 1.6)

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
4 видеокамеры IDS uEye UI-5221SE-M-GL	АКТС-О,П,ПС	
4 объектива Fujinon YV2.7x2.2SA-SA2L	АКТС-О	
4 объектива Fujinon YV2.7x2.2SR4A-SA2L	АКТС-П	
4 объектива Fujinon YV2.7x2.2SA-SA2L либо Fujinon YV2.7x2.2SR4A-SA2L	АКТС-ПС	
4 контроллера диафрагмы Iris-C 1.6	АКТС-О,П,ПС	
4 термокожуха Smartec STH-1230S-PSU1	АКТС-О,ПС	
4 термокожуха Wizebox LS260	АКТС-П	
4 ИК-прожектора ПИК-12	АКТС-О,П,ПС	
4 блока питания ИК-прожектора БП12-4 2,5 А	АКТС-О,П,ПС	
4 щита классификации	АКТС-О,П,ПС	
1 сетевой коммутатор PHOENIX FL SWITCH SFN 7GT/SX	АКТС-О,П,ПС	
1 вычислитель ААЕОН АЕС-6637 или ААЕОН АЕС-6638	АКТС-О,ПС	
2 вычислителя eBOX620-110-FL-T56N	АКТС-П	

Контроллер диафрагмы (п. 6.2)

Проверяемая сущность	Модификация	Проверено
Правильно настроен контроллер диафрагмы	АКТС-О,П,ПС	