

# Описание функциональных характеристик программного обеспечения "Integris OCR"

## АННОТАЦИЯ

В данном документе приведено описание применения ПО «Integris OCR» (далее Программа), предназначенной для автоматического обнаружения, классификации, идентификации, измерения фактической массы ТС на автодорогах в режиме свободного потока.

В данном документе, в разделе «Назначение программы» приведено описание назначения программы, возможности данной программы, а также ее основные характеристики и ограничения, накладываемые на область применения программы.

В разделе «Условия применения» указаны условия, необходимые для выполнения программы (требования к необходимым для данной программы техническим средствам, и другим программам, общие характеристики входной и выходной информации, а также требования и условия организационного, технического и технологического характера).

В данном документе, в разделе «Описание задачи» указаны определения задачи и методы ее решения.

В разделе «Входные и выходные данные» указаны сведения о входных и выходных данных.

Оформление программного документа «Описание программы» произведено по требованиям ЕСПД ГОСТ 19.502-78.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1.1. Назначение ПО

ПО «Integris OCR» предназначено для работы в составе программно-аппаратного комплекса с целью автоматического обнаружения (детекции), классификации, идентификации, измерения фактической массы ТС (транспортных средств) на автодорогах, в режиме свободного многополосного потока.

Integris OCR с точки зрения пользователя, обеспечивает сбор информации (различных параметров) о ТС, которые проезжают в зоне расположения оборудования рубежа контроля и / или взимания платы за проезд.

#### 1.2. Варианты применения

В зависимости от состава оборудования входящего в программно-аппаратный комплекс, ПО «Integris OCR» может использоваться для реализации следующий программно-технических решений:

- порталы (рамки, рубежи, посты) для распознавания автомобильных ГРЗ;
- порталы (рамки, рубежи, посты) взимания платы в режиме свободного многополосного потока на платных автомагистралях (Integris MLFF);
- порталы (посты, рубежи, посты) системы автоматического весо-габаритного контроля на дорогах (Integris WIM);
- порталы (посты, рубежи, посты) контроля системы взимания платы на основе системы спутникового позиционирования на платных дорогах (Integris Enforcement);
- другие схожие технологические решения.

#### 1.2. Функциональный состав ПО

Функционально ПО «Integris OCR» состоит из следующих модулей:

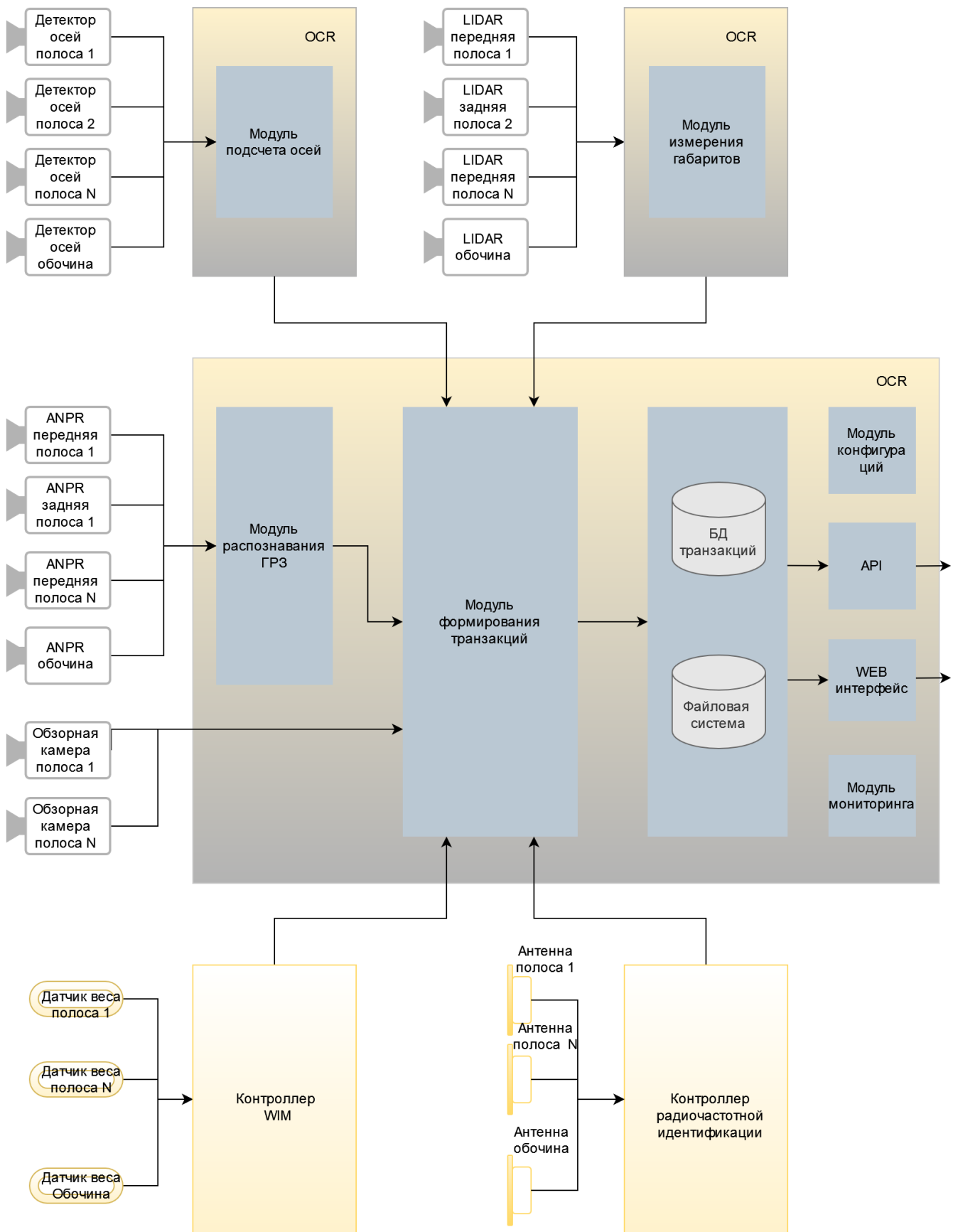


Рис.1 - Схема функционального деления ПО для портала на 3 полосы проезда (2 полосы+1 обочина)

№	Название программных модулей	Описание функциональных характеристик
1	Модуль “Распознавание ГРЗ”	<p>Модуль распознавания предназначен для поиска пластин и распознавания ГРЗ на изображениях, поступающих с ANPR камер.</p> <p>ANPR камеры подключаются к модулю ядра при помощи адаптеров. Поддерживаются адаптеры IP камер и камер машинного зрения, передающих данные по протоколу GigE Vision.</p> <p>Модуль реализует от одного до четырех независимых друг от друга вычислительных потоков. Использование параллельных независимых вычислительных потоков позволяет максимизировать производительность системы, так как поиск пластины и распознавание символов на ГРЗ является самой ресурсоемкой задачей, решаемой системой.</p> <p>В модуль распознавания входит движок распознавания ГРЗ собственной разработки, который решает следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Корректное чтение символов ГРЗ различных стран;</li> <li>• Корректное определение страны принадлежности ТС по его ГРЗ.</li> </ul> <p>Движок распознавания спроектирован для одновременной работы с ГРЗ разных стран. При распознавании не используются каскады, поэтому при добавлении новой страны общая производительность системы меняется незначительно, что позволяет эффективно использовать движок в смешанном потоке ТС из разных стран, что характерно в приграничных областях и на автомобильных пунктах пропуска.</p>
2	Модуль “Детекция и подсчет осей”	<p>Модуль детекции осей обеспечивает получение и анализ изображения ТС с целью подсчета осей с использованием технологий машинного зрения и распознавания образов.</p> <p>В качестве источников изображения могут выступать тепловизионные камеры, камеры GigE Vision или совмещенные в одном корпусе тепловизионные камеры и камеры машинного зрения, параметры которых адаптированы для получения изображения ТС на одной полосе.</p>
3	Модуль “Измерение габаритов”	<p>Модуль измерения габаритов ТС обеспечивает получение и анализ облака точек (изображения) ТС с целью измерения габаритов (дополнительно определения и подсчета осей) с использованием технологий машинного зрения и распознавания образов.</p> <p>В качестве источников изображения могут выступать сенсоры LIDAR, параметры которых адаптированы для получения данных облака точек ТС на одной полосе</p>
4	Модуль “Формирование транзакций”	<p>Модуль формирования транзакций является центральным элементом, осуществляющим логическую компоновку разрозненных данных, поступающих от всей совокупности датчиков в ходе проезда ТС в месте расположения оборудования.</p> <p>Модуль формирования транзакций получает информацию из следующих источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Результаты распознавания ГРЗ (структура данных);</li> <li>• Локальные буферы кадров модуля распознавания в качестве источников изображений передней (задней) части ТС;</li> <li>• Локальный буфер датчиков (камер) подсчета осей, а также совмещенное фото изображение ТС, дополненное аналитическими данными;</li> <li>• Локальный буфер изображений с обзорных камер;</li> <li>• Пакет данных от модуля измерения габаритов и классификации, включая время проезда ТС в зоне аппаратного триггера;</li> <li>• Пакет данных от подсистемы радио-идентификации, содержащий данные транспондера и отметку времени прохождения ТС через "пятно" антенны;</li> </ul> <p>Компоновка транзакции осуществляется путем принятия решения о том, что та или иная собранная информация относится к проезду конкретного ТС, а также выбора необходимых изображений из буферов.</p> <p>Модуль формирования транзакций в процессе анализа полученных данных может выработать решение о необходимости корректировки настроек оборудования. В частности, модуль формирования транзакций может корректировать параметры экспозиции камер распознавания ГРЗ при обнаружении избыточной засветки или затемнения пластин ГРЗ при низком расположении солнца.</p>

5	Модуль “Система хранения данных”	<p>В составе комплекса используется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• СУБД с открытым исходным кодом PostgreSQL для хранения мета-данных (текстовой информации транзакций);</li> <li>• файловая система Linux, в которой осуществляется хранение файлов изображений.</li> </ul> <p>Типовая конфигурация системы хранения предполагает два уровня хранения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оперативное хранилище на системном диске (как правило, SSD);</li> <li>2. Локальное хранилище на встроенном или внешнем диске большой емкости (как правило, HDD).</li> </ol> <p>Емкость хранилища должна подбираться из расчета 1 ТБ локального хранилища на 30 дней хранения данных для двухполосной трассы (без локального сохранения отладочных изображений).</p> <p>Система хранения является средством публикации сформированных транзакций, включая основные данные, используемые для формирования документов в системах центрального уровня, а также служебную мета-информацию, содержащую данные для диагностики исключительных ситуаций, оценки состояния оборудования и т.д.</p> <p>В состав системы хранения можно условно включить набор обслуживающих скриптов и утилит, предназначенных для автоматической очистки системы хранения с целью избежать переполнения диска и выхода системы из строя.</p> <p>ПО контроллера позволяет реализовать две политики хранения данных в локальной памяти контроллера:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Политика №1 минимизации объема данных, сохраняемых локально. Данные хранятся до момента передачи в центральную систему. После получения подтверждения от центральной системы о получении данных, они удаляются из локального хранилища.</li> <li>2. Политика №2 локального резервирования данных центральной системы. Локальные данные хранятся определенное время (либо пока не начнут занимать более определенного процента жесткого диска).</li> </ol> <p>Информация очищается по мере увеличения ее важности и возможного ущерба.</p>
6	Модуль “API”	<p>Модуль API реализует программный интерфейс и интерфейс доступа к локальным данным для центральной системы, позволяющий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Получить данные транзакций по уникальному идентификатору транзакции (например, изображения);</li> <li>• Проверить техническое состояние системы – в этом случае система отправляет пакет диагностической информации.</li> <li>• Модуль API реализован для поддержки бизнес-процессов, при которых данные хранятся в локальном хранилище некоторое время, а изображения ТС не передаются в некоторых случаях (например, для классов ТС, освобожденных от оплаты проезда). В этом случае минимизируется объем передаваемых по сети данных, но при этом сохраняется возможность при необходимости получить изображения ТС по запросу (например, в случае сомнений персонала оператора в корректности классификации конкретного ТС).</li> </ul>
7	Модуль “Мониторинг и управление”	<p>Модуль мониторинга позволяет опрашивать и сохранять информацию об основных параметрах технического здоровья оборудования и ПО, входящих в состав АПК с использованием ПО "Integrис OCR"</p>
8	Модуль управления конфигурацией	<p>Модуль управления конфигурацией предназначен для анализа и загрузки в систему (применения) конфигурационных файлов.</p>
9	Модуль (библиотека) “Определение марки и модели ТС”	<p>Программная библиотека, позволяющая определять марку и модель ТС на основе данных зафиксированных проездов. Библиотека поддерживает распознавание определенных моделей и классов ТС, и со временем количество обученных марок классов увеличивается.</p>
10	Другие модули по мере развития продукта	<p>Будущий функционал по мере развития продукта</p>

Для варианта дороги с тремя полосами проезда ТС и более (широкая обочина эквивалентна отдельной полосе), конфигурация ПО может быть функционально разделена с использованием двух и более контроллеров (индустриальных компьютеров, на которые устанавливается ПО "Integrис OCR").

### 1.3. Возможности программы

Программа позволяет в реальных дорожных условиях:

- автоматическое обнаружение (детекция) ТС;
- автоматическую классификацию ТС (в зависимости от конфигурации системы несколькими возможными способами, в том числе: на основе измерения габаритов, прямого подсчета количества осей, другими способами по мере развития продукта);
- автоматическую идентификацию ТС (в зависимости от конфигурации системы несколькими возможными способами, в том числе: на основе распознавания ГРЗ, считывания ID бортового устройства ТС, другими способами по мере развития продукта)
- автоматическое измерения фактической массы ТС (общая и масса каждой оси);
- автоматическое формирование уникальной транзакции о проезде зафиксированного ТС с метаданными и фотоматериалами;
- осуществлять автоматическую запись, хранение в локальной БД и локальном хранилище данные и фотоматериалы о зафиксированных проездах ТС;
- осуществлять автоматическую отправку данных о проездах ТС и статусе работы оборудования и ПО АПК портала контроля в центральное ПО сбора и обработки данных СВП;
- другие возможности по мере развития продукта.

## 2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

### 2.1. Общие условия

ПО “Integrис OCR” рассчитано для работы в непрерывном режиме, с проведением регламентных работ в соответствии с требованиями документации на ее составные части в период плановых остановок и обслуживания технологического оборудования.

Технические средства ПО “Integrис OCR” обеспечивают возможность контроля достоверности информации, защиту от ошибочных действий персонала и несанкционированного вмешательства.

### 2.2. Системные требования

ПО “Integrис OCR” устанавливается на локальном индустриального исполнения.

Минимальные требования к индустриальному компьютеру:

- процессор — не ниже Intel i7;
- ОЗУ — объем не менее 16 ГБ;
- диск — объем свободного пространства не менее 40 ГБ (точный объем определяется временем хранения информации);
- сетевой адаптер;
- операционная система — Linux Ubuntu;

### 2.3. Квалификация персонала

#### 2.3.1. Персонал, выполняющий функции оператора

Ключевыми компетенциями оператора, необходимыми для осуществления квалифицированных действий в ПО “Integrис OCR”, являются:

- владение ПК на уровне уверенного пользователя;
- базовые знания ОС Linux / ОС Windows;
- ознакомление с Руководством пользователя Integrис OCR.

Оператор может в любое время получить техническую поддержку путем обращения в авторизованный сервисный центр по адресу [support@integrис.ru](mailto:support@integrис.ru).

#### 2.3.2. Персонал, выполняющий функции администратора

Ключевыми компетенциями администратора, необходимыми для осуществления квалифицированных действий в ПО “Integrис OCR”, являются:

- владение ОС Linux на уровне продвинутого пользователя;
- опыт настройки, разворачивания и сопровождения ПО;
- навыки администрирования СУБД PostgreSQL;
- знание современных сетевых технологий;
- опыт администрирования информационных систем.

Администратор может в любое время получить техническую поддержку путем обращения в авторизованный сервисный центр по адресу [support@integrис.ru](mailto:support@integrис.ru).

### 2.4. Требования организационного характера

Для допуска персонала к работе в системе, сотрудники должны пройти обучение у специалистов организации, производящей внедрение, и изучить пользовательские инструкции.

### 3. ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ

Основной задачей использования ПО “Integrис OCR” в комплексе с технологическим оборудованием - является автоматизация задач по автоматической (без участия оператора) детекции (обнаружения), классификации, идентификации ТС, измерения фактической массы ТС, в зоне работы рубежей (порталов) рубежей контроля ТС и фиксации нарушений, а также обработки и хранения информации о всех зафиксированных проездах ТС в локальной базе данных. ПО “Integrис OCR” является готовым программным продуктом, который поставляется заказчику без возможности редактирования исходных текстов и работает в составе программного аппаратного комплекса реализующих технические решения перечисленные в п. 1.2. Пользователь не может самостоятельно внести изменения в продукт, используя собственную инфраструктуру и персонал, только направив свои предложения по усовершенствованию программного обеспечения на контактный адрес электронной почты [support@integrис.ru](mailto:support@integrис.ru).

### 4. ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

#### 4.1. Входные данные

Входные данные поступают в программу “Integrис OCR” от оборудования, установленного на автодороге:

- от видеочамер - данные о состоянии устройств и видеопотоки с минимальным разрешением 1920×1080 для последующего распознавания передних и задних ГРЗ ТС, подсчета количества осей сей, определения марки и модели ТС;
- от лазерных детекторов транспорта (LIDAR) - данные о времени обнаружении ТС; данные для последующего расчета габаритных размеров (длина, ширина, высота), временной интервал между соседними ТС, другие данные, в зависимости от модели лазерного детектора
- от оборудования радиочастотной идентификации - данные с ID (уникальный идентификационный номер) бортового устройства пользователя имеющего статус электронного средства оплаты;
- от оборудования определения фактической массы ТС в движении - данные о времени обнаружения ТС, данные о фактической массе оси ТС, другие технологические данные в зависимости от моделей оборудования WIM;
- от других технологических устройств - технологические данные, в зависимости от объекта внедрения и статуса развития программного обеспечения в будущем.

#### 4.2. Выходные данные

Выходные данные ПО “Integrис OCR” визуализируются в графическом интерфейсе пользователя, сохраняются в локальной базе данных с целью последующего хранения и / или отправки в центральное.

##### 4.2.1. Графические интерфейсы пользователя

В модуле “Integrис OCR” графический интерфейс пользователя представлен на рисунке ниже.

Просмотр состояния оборудования и базовых КРІ конкретного объекта (эти данные также доступны в системе ИТ-мониторинга)

### Оборудование

Оборудование	Полоса 1	Полоса 2
front_cam_1	OK	—
front_cam_2	—	OK
rear_cam_1	OK	—
side_cam	OK	OK
rear_cam_2	—	OK
laser_128	OK	—
laser_127	—	OK
thermal_sensor	OK	OK
dsrc	OK	OK

### KPI системы

Показатель	1	2
Проездов с последнего старта	5320	2559
Среднее время обработки транзакций	1,05	0,93
% идентификации	92,1	89,9

Соединение с центральной системой: OK

Среднее количество обрабатываемых транзакций: 1

Размер очереди транзакций для отправки: 8

Последняя отправленная транзакция: 1395412

Версия ПО: 2.0.0

Сводная таблица статусов оборудования:

- Первая колонка – название оборудования (задается в конфигурационном файле);
- Вторая колонка и далее – статусы оборудования в привязке к полосам. Если элемент оборудования относится к нескольким полосам, его статус будет продублирован для каждой полосы;
- Сводная таблица ключевых показателей по полосам, включая:
  - Количество проездов ТС с момента последнего старта системы;
  - Среднее время обработки транзакции в секундах;
  - Процент идентификации. Рассчитывается на интервале времени (по умолчанию за 5 последних минут) и показывает отношение транзакций, на которых ГРЗ распознал с высокой достоверностью к общему числу транзакций. В хороших погодных условиях и при корректно настроенных камерах этот показатель должен составлять не менее 93%. Он может падать в сложных погодных условиях (грязные ГРЗ, снег и т.п.) или при возникновении проблем с оборудованием (загрязнение или обледенение камеры, расфокусировка объектива, проблемы с освещением и т.п.);

Общие для системы показатели:

- Состояние соединения с центральной системой;
- Размер транзакций в очереди на обработку;

Просмотр и оценка технического качества транзакций (например, после проведения пусконаладочных работ или проведения работ по профилактическому обслуживанию или ремонту АПК в составе которого используется Integris Traffic Controller, на рубеже установки).

Портал. Тасовая зона М-4 время UTC: 13.38.38 время местное: 16.38.38 время обновления: 16.37.10

Статус Транзакции Провод. user? Выйти

Фильтр ▲

Найти запись с: По: ГРЗ: Класс: Страна-1: Страна-2: Шаблон-1: Шаблон-2: Полоса: № Транз:

06.07.2017 00:00 Сойнас A000K043

Сбросить фильтры

Строк на стр.: 100 Автообновление: Память Статус

ID	Дата/Время	Полоса	Класс	ГРЗ-1	Регион-1	Дост-1	ГРЗ-2	Регион-2	Дост-2	Скорость	Ширина	Высота	Длина	DSRC ID	F	R	O
2222350	2017-07-06 11:30:54	1	Car	x512kh190	rus	96	x513xh190	rus	96.64	104	1780	1440	3447				
2222349	2017-07-06 11:30:50	1	Car	b0970a120	rus	96	b0970a120	rus	69.12	96	1650	1390	4162				
2222342	2017-07-06 11:30:49	2	Van	p852xe161	rus	96	p852xe161	rus	94.0207	125	1750	2300	4091	427148f5-5606-4514-8308-346d0eaa8a8b			
2222341	2017-07-06 11:30:33	1	SUV	o782x750	rus	96	o782x750	rus	93.964	90	1640	1580	2575				
2222335	2017-07-06 11:30:20	1	Semitruck	c534cy151	rus	96	pc786661	rus	96.6667	54	2540	4090	10005	c5e2axd8-441e-4c31-9c70-52e188781818			
2222334	2017-07-06 11:30:18	2	SUV	o506ac40	rus	96	o506ac40	rus	98	93	1640	1610	3906				
2222333	2017-07-06 11:30:13	1	Car	b160hx77	rus	96	b160hx77	rus	93.034	116	1570	1600	3650				
2222332	2017-07-06 11:30:11	2	Car	m274hx29	rus	96	m274hx29	rus	98	102	1600	1590	3878				
2222331	2017-07-06 11:30:10	1	Car	e821tp71	rus	96	e821tp71	rus	84.3496	85	1890	1480	3985				
2222330	2017-07-06 11:30:08	1	SUV	o618yt190	rus	96	o618yt190	rus	98	83	1730	1670	4200				
2222324	2017-07-06 11:30:07	2	Car	t135cy96	rus	90	t135cy96	rus	52.4313	97	1480	1360	3205	82e225e3-2abf-49e4-8cb3-77967bd05623			
2222318	2017-07-06 11:30:07	1	Semitruck	a246aa101	rus	96	ca78930	rus	91.1787	83	2550	4040	17093	7ebaf9eb-8dc6-4f52-0200-45e74233c229			
2222312	2017-07-06 11:30:05	1	Semitruck	k729ka152	rus	96	8a634752	rus	46.64	79	2420	4000	14044	3bb3a58d-c941-4bdc-ac73-00b090bfa07			
2222311	2017-07-06 11:30:01	2	Car	o756xc11	rus	96	o756xc11	rus	98	104	1600	1560	3928				
2222304	2017-07-06 11:30:00	1	Semitruck	p145cy96	rus	96	ac910636	rus	84	84	2360	3090	13065	440c456b-7007-42eb-a1cf-00009508d0ea			
2222310	2017-07-06 11:29:59	2	Van	bb5802at	ukr	84	9825	bb5802at	ukr	68.4856	135	1860	1970	4493			
2222303	2017-07-06 11:29:50	2	Car	a848xm777	rus	96	a848xm777	rus	96.64	103	1480	1480	2475				

Название поля	Описание поля
ID	Уникальный в пределах контроллера идентификатор транзакции. Служит для быстрого поиска транзакции в списке.
Дата /Время	Дата и время формирования транзакции. Совпадает со временем формирования переднего (фронтального) изображения ТС
Полоса	Номер полосы. Принцип нумерации полос определяется конкретным проектом и задается в файле конфигурации.
ГРЗ (1,2)	Результат распознавания символов переднего (заднего) ГРЗ – последовательность букв латинского алфавита и цифр без пробелов и дополнительных разделителей.
Дост (1,2)	Интегральная оценка достоверности распознавания, которая рассчитывается на основании результата поиска пластины ГРЗ на изображении (серии изображений), результата применения соответствующего шаблона и результата распознавания символов.
Регион (1,2)	Код страны принадлежности ГРЗ в формате ISO 3166-1 alpha-3
Шаблон (1,2)	Внутренний код примененного шаблона ГРЗ.
Габариты	Габариты в формате В: 0.0 / Ш: 0.0 / Д: 0.0 (высота, ширина, длина), в метрах с округлением до 1-ого знака.
Кол-во осей	Общее количество осей
Класс	Классификация ТС в соответствии с требованиями ГК Автодор
Скорость	Скорость в км/ч по результатам измерения средствами WIM
Интервал	Интервал в с. от момента проезда предыдущего ТС по той же полосе.
DSRC	PAN транспондера
Статус данных	Статус отправки данных транзакции в центральную систему
Будущие поля данных	По мере развития продукта

Карточка транзакции проезда ТС с детальной информацией, включая фото материалы.



Следующая
  Закрыть

[Прямая ссылка](#)

Тестовая опора на М-4. Транзакция №1374996. Дата: 04-24 16:20:08. Полоса 1

Фронтальная камера:



**B605PX33** Per: RUS Дост: 98,00%



[Отладочные изображения: Открыть](#)

Задняя камера:



**AK545133** Per: RUS Дост: 98,00%



[Отладочные изображения: Открыть](#)

Обзорная камера:



Параметры:

Параметр	Значение
Класс	Semitruck
Ширина	2320
Высота	3690
Длина	14326
Скорость	90
Интервал	3627
OBU id	897f1eab-2716-4f0-9a35-24d2ebe95aa3
full_weight	
wim speed	
axes_num	

[←](#) [→ Следующая](#) [→ Закрыть](#)

[Прямая ссылка](#)

Тестовая опора на М-4. Транзакция №1359867. Дата: 4-23 22:54:41. Полоса 1

Фронтальная камера:



**M581TX48** Рег: RUS Дост: 97,50%

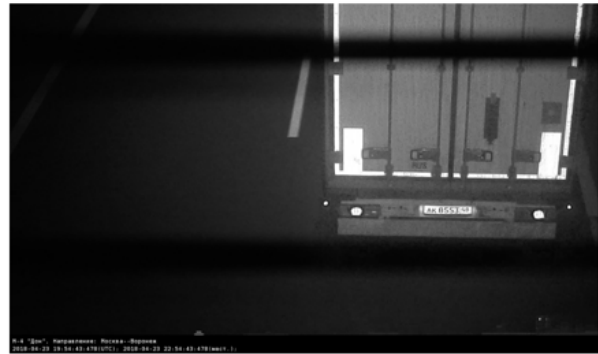


Отладочные изображения: [Открыть](#)

Задняя камера:



**AK855348** Рег: RUS Дост: 87,60%



Отладочные изображения: [Открыть](#)

Обзорная камера:



Параметры:

Параметр	Значение
Класс	Semitruck
Ширина	2600
Высота	4010
Длина	16593
Скорость	86
Интервал	26063
OBU Id	bc5ac7df-2213-4077-a6a5-c6fcd376c9dc
ful_weight	
wim speed	
axles_num	