

Документация, содержащая описание  
функциональных характеристик экземпляра  
программного обеспечения

## Содержание

Аннотация	3
Назначение продукта	3
Основные характеристики	3
Входные данные для продукта	3
Выходные данные для продукта	3
Требования к видеоданным	4
Передача видеопотока	4
Характеристики сервисов продукта	4
1. Сервис приема и обработки видеоданных	4
2. Сервис видеоархива	5
3. Сервис выполнения конфигураций детекторов в кадре	6
5. Сервис алгоритмических модулей	8
6. Веб-интерфейс	10
7. Сервис интеграции	10
7. Сервис авторизации и управления правами пользователей	12
8. Сервис диагностики	12
9. Сервис лицензирования	12
Инструкция для установки программного обеспечения	13
Инструкция для эксплуатации программного обеспечения	14
<b>Адрес нахождения сервера</b>	<b>15</b>

## **Аннотация**

Данный документ содержит сведения о требованиях к обрабатываемым видеоданным, характеристиках детекторов видеоаналитики, временных характеристиках отображения событий и уведомлений, и производительности программного комплекса в зависимости от используемого серверного оборудования.

## **Назначение продукта**

Продукт предназначен для автоматизации процессов видеонаблюдения (при помощи технологий компьютерного зрения и машинного обучения), обеспечения интерактивного взаимодействия с субъектами видеонаблюдения (при помощи таких периферийных устройств как громкоговорители, информационные табло, осветительные приборы, сирены и т.д.) и информирования субъектов реагирования на соответствующие события (руководство и персонал организации, охранные и специальные службы).

## **Основные характеристики**

### **Входные данные для продукта**

- 1) Видеопотоки в формате RTSP, HTTP/HTTPS
- 2) Файлы видеоархивов в формате MKV

### **Выходные данные для продукта**

- 1) Трансляции видеопотоков
- 2) События в журнале приложения со вложенным фото-кадром в формате JPG
- 4) Файлы видеоархивов в формате MKV
- 5) Аудио-оповещения через внешний IP-громкоговоритель
- 6) Сообщения в мессенджер Telegram

## Требования к видеоданным

- 1) Пропускная способность канала связи на один видеопоток: от 6 мбит/с;
- 2) Размер объекта в кадре должен быть: не менее 20 пикселей по наименьшей стороне;
- 3) Освещенность сцены: не менее 100 люкс. В объектив не должно светить солнце и не должно быть его отражения или других ярких объектов, сильно выделяющихся контрастом на фоне остального кадра.

## Передача видеопотока

1. Путь кадра от камеры до детектора

*Камера --(RTSP)--> ffmpeg в camproxy --(RTSP)--> mediamtx --(RTSP)--> Camreader (Frames Buffer) --(zmq)--> Detector*

2. Путь кадра от камеры до предпросмотра потока пользователем

*Камера --(RTSP)--> ffmpeg в camproxy --(RTSP)--> mediamtx --(HTTP LIVE VIDEO)--> nginx --(HTTP LIVE VIDEO) --> Браузер пользователя*

3. Путь кадра от камеры до файла архива

*Камера--(RTSP)--> ffmpeg в camproxy --(RTSP)--> mediamtx --(RTSP)--> ffmpeg в camwriter --(MKV-файла) --> Каталог архива в файловой системе*

Декодирование видео выполняется в Camreader, в остальных случаях видеопоток передается без изменений (для экономии ресурсов).

## Характеристики сервисов продукта

### 1. Сервис приема и обработки видеоданных

Сервис предусматривает возможность обработки видеоданных поступающих из:

- каталога со списком видеофайлов, записанных с камеры заданного объекта
- ссылок на видеопотоки, транслируемый видеокамерами

Сервис поддерживает декодирование видеоданных, записанных кодеками H.264, H.265. Поддерживаемые форматы потоков: rtsp.

## 2. Сервис видеоархива

Настройки сервиса включают:

- Возможность записи видеоархива (включение или выключение).
- Каталог сохранения файлов (по умолчанию).
- Качество разрешения видеозаписи (оригинальное).
- Длительность файлов (настраивается на уровне всей системы, не для конкретной камеры, максимальная длительность не ограничена, с точностью до минуты, по умолчанию 10 минут).
- Возможность автоматического удаления файлов после заданного периода (настраивается на уровне всей системы, не для конкретной камеры, максимальная не ограничена, с точностью до дня, по умолчанию 14 суток).

Сервис также предоставляет возможность поиска искомого видеофайла в архиве с использованием следующих параметров:

1. Наименование объекта.
2. Наименование видеокамеры.
3. Временной диапазон для поиска.
4. Типы событий.

### 3. Сервис выполнения конфигураций детекторов в кадре

Ниже приведен перечень классов объектов и их настраиваемые параметры. Смотреть в интерфейсе

Процент уверенности и Минимальный размер объекта (пикселей) настраивается вручную для каждого класса

Доступные классы:

1. Человек
2. Велосипед
3. Мотоцикл
4. Легковой автомобиль
5. Автобус
6. Грузовик
7. Лодка
8. Грузовое судно
9. Собака
10. Пловец

Система детектирования объектов Системы обеспечивает:

— вероятность ложноотрицательной идентификации для алгоритмов – не более 15 %;

— вероятность ложноположительной идентификации для алгоритмов и аппаратно-программных средств – не более 10 %;

— Характеристики системы детектирования объектов, приведенные в п. 1.6.1.1 настоящего документа, обеспечиваются при следующих условиях:

— освещенность – от  $(100 \pm 10)$  до  $(1000 \pm 50)$  лк;

— неравномерность освещенности объекта – не более  $(50 \pm 5)$  %;

— структура фона (подвижный случайно неоднородный фон съемки с перепадами контраста) - от  $(0,2 \pm 0,05)$  до  $(0,8 \pm 0,05)$ ;

— разрешение видеоизображения, обеспечивающее детектирование объектов на рабочей дистанции съемки видеокамеры не менее 1,5 м с размером изображения объекта не менее  $(60 \pm 2)$  пикселей;

— частота – не менее 16 кадров в секунду;

- угол наклона оптической оси видеокамеры относительно горизонтальной плоскости:
  - не менее 15 градусов (для наклонного способа размещения);
  - $(90 \pm 10)$  градусов (для потолочного способа размещения);
  - разрешение видеокамеры – не менее 2 Мп;
  - плотность потока людей – не более 1 человек/м<sup>2</sup>;
  - максимальное отношение "сигнал – шум" (с выключенной функцией автоматического усиления сигнала) – не менее 42 дБ;
- дисторсия - не более 10 % (по краям кадра - на расстоянии одной третьей ширины, высоты и диагоналей кадра от его центра).
- плотность потока людей – 1 чел/м<sup>2</sup>;
- скорость движения объекта – не более 120 км/ч;
- объем базы данных эталонных изображений объектов, используемых при обучении нейросети – не менее 1000 штук.

## 5. Сервис алгоритмических модулей

Сервис является основным ядром видеоанализа и позволяет генерировать события при выполнении заданного логического условия (или совокупности условий) задаваемых в формате «конструктора детекторов».

**Функция «Конструктор детекторов»** - предназначен для гибкой и быстрой настройки правил детектирования самого широкого спектра событий, по следующему сценарию:

- определяется наименование правила (например: «Нарушение ПДД – не уступил место пешеходу»);
- осуществляется выбор камеры (видеопотока) для которой создается правило;
- осуществляется выбор базового детектора (например: «нахождение объекта в заданной зоне»);
- осуществляется выбор классов объектов (например: «класс – человек»), размерности модели нейронной сети (например: «640x640»), % уверенности детектирования объекта (например: 70%), минимальный размер объектам в пикселях (например 20);
- осуществляется выбор точки детектирования класса объекта на «bounding box» (например: «правый верхний угол»);
- осуществляется настройка зоны действия выбранного детектора (например: зона пешеходного перехода);
- определяется частота измерений работы детектора (например: «25 кадров / сек»);
- определяется расписание работы правила (например: «каждый пн.-пт. с 7-00 до 19-00»);
- определяется условие по количеству объектов для каждого класса при котором создается событие (например: «класс – человек» «больше или равно» «значение 1»);
- определяется условие минимальной длительности нахождения объекта в выбранной зоне (например: «5 секунд»);
- определяется условие неподвижности объектов, при этом должна быть предоставлена возможность учитывать *только неподвижные объекты* или напротив, *исключить неподвижные объекты* из анализа. Должна быть предусмотрена возможность указать границу диапазона движения (например: «4 пикселя»);
- при необходимости добавления дополнительных условий к правилу добавляется логический оператор “И”, а к классу логический оператор “ИЛИ”. Далее, процедура настройки повторяется в порядке, описанном выше начиная с выбора базового детектора.

Перечень базовых детекторов и их параметров приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Базовый детектор	Параметр	Дополнительные параметры
1	Пересечение объектом линии	Линия	Необходимо указывать тип пересечения линии: <ul style="list-style-type: none"> <li>● любое;</li> <li>● из А в В;</li> <li>● из В в А.</li> </ul>
2	Вторжение в периметр охраняемой зоны	Зона	Необходимо указать: <ul style="list-style-type: none"> <li>● длительность</li> <li>● количество объектов</li> <li>● условие неподвижности</li> </ul>
3	Отсутствие объекта в зоне	Зона	Необходимо указать: <ul style="list-style-type: none"> <li>● длительность</li> </ul>
4	Исчезновение объекта в области	Зона	Необходимо указать: <ul style="list-style-type: none"> <li>● длительность</li> </ul>
5	Движение в заданном направлении	Зона с направлением	Необходимо указать: <ul style="list-style-type: none"> <li>● длительность</li> </ul>
6	Смена кадра(изменение сцены)	Вся сцена	Необходимо указать: <ul style="list-style-type: none"> <li>● длительность</li> </ul>
7	Детектор поднятых рук(Трекинг тела)	Зона Условия для точек тела	Необходимо указать: <ul style="list-style-type: none"> <li>● длительность события</li> <li>● длина очереди (для анализа)</li> <li>● % уверенности события</li> </ul>
8	Курение	Зона Условия для точек тела	Необходимо указать: <ul style="list-style-type: none"> <li>длительность события</li> <li>длина очереди (для анализа)</li> <li>% уверенности события</li> </ul>

Дополнительные параметры настройки детекторов:

- Частота детекции (сколько кадров в сек/мин). Используется для снижения затрат ресурсов серверного оборудования;
- Макс. разница координат (пиксел). Используется для снижения числа “пограничных” событий из-за погрешности;
- Интервал для работы детекции (дни недели и время);
- Персональные параметры % уверенности детекции.

Сервис «конструктор детекторов» отображает список созданных «правил», включая:

- Название правила;
- Миниатюрное изображение сцены;
- Населенный пункт, наименование объекта, видеокамера;
- Статус (работает / выключено).

## 6. Веб-интерфейс

Сервис отвечает за вывод видеоданных и данных о событиях системы в пользовательский интерфейс, за редактирование набора подключенных к системе устройств, настройку алгоритмических модулей.

## 7. Сервис интеграции

Позволяет обмениваться данными с внешними системами через внутренний API Продукта для выполнения заданных действий.

Предусмотренные «действия» представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование подсистемы	Предоставление данных	Получение данных
1	IP-громкоговоритель	X	
2	Исполнительное устройство	X	X
3	Telegram	X	X
4	Email	X	

5	HTTP (Json)		X
6	API Json	X	
7	Журнал событий	X	

Описание функциональных возможностей передачи данных для подсистем, представленных в таблице 5:

1. Подсистема IP-громкоговорителя включает в себя:

1.1. Возможность интеграции в Продукт IP-громкоговорителей следующих типов: AXIS, 2N, IPTronic;

1.2. Возможность воспроизведения аудио файлов как непосредственно хранящихся на громкоговорителе, так и на серверном оборудовании;

1.3. Возможность настройки связности устройства с локацией(может включать в себя несколько видеокамер в локации)

1.4. Возможность настройки и автоматического запуска сценариев воспроизведения аудиофайлов при выполнении заданных алгоритмических условий;

1.5. Возможность воспроизведения аудио файлов в «ручном» режиме оператором из интерфейса системы;

1.5.1. Возможность указания аудио файла «по умолчанию», запускаемого при отсутствии настроенных сценариев для выбранного события или устройства.

2. Подсистема исполнительного устройства включает в себя:

2.1. Возможность интеграции в продукт исполнительного устройства IPTRONIC IPT-ED BR;

2.2. Возможность функционального разделения входных (для получения данных) и выходных (для вывода данных) портов исполнительного устройства;

2.3. Возможность настройки и запуска автоматических сценариев включения/отключения заданных выходных портов исполнительного устройства;

2.4. Возможность настройки и запуска автоматических сценариев выполнения заданных команд в работе системы при включении/отключении входных портов исполнительного устройства;

2.5. Возможность вывода событий, поступающих с входных портов исполнительного устройства на указанные внутренние и внешние подсистемы Продукта;

2.6. Возможность указания выходного порта «по умолчанию», включаемого/отключаемого при отсутствии настроенных сценариев для выбранного события или устройства.

3. Подсистема взаимодействия Продукта с мессенджером “Telegram” предусматривает возможность вывода заданных событий в мессенджер (фото события, дата и время события, название конфигурации или преднастроенный текст).

4. Подсистема отправки событий на веб-страницу HTTP позволяет:

4.1. Генерировать уникальную HTTP-ссылку вида: [http://IP-адрес системы/id\\_правила\\_конструктора\\_детекторов/](http://IP-адрес системы/id_правила_конструктора_детекторов/) для отображения информации из счётчиков объектов детекторов в формате json или html;

5. Подсистема интеграционного взаимодействия включает в себя описание API HTTP для приема внешней информационной системой создаваемых программным комплексом событий;

6. Подсистема «Журнала событий» позволяет контролировать режим отображения событий в интерфейсе АРМ системы.

## **7. Сервис авторизации и управления правами пользователей**

Позволяет управлять учетными записями пользователей, разграничивать их функционал на роли администраторов и операторов Системы, проверять корректность введенных данных учетной записи при авторизации.

## **8. Сервис диагностики**

Фиксирует состояние аппаратных и программных компонентов Продукта и предупреждает о критических уровнях их работы и сбоях.

Возможность визуального отображения информации о текущей утилизации аппаратных ресурсов серверного оборудования, на котором установлено ПО в фактических значениях и : CPU, RAM, HDD.

## **9. Сервис лицензирования**

Сервис управляет ограничениями подключения внешних подсистем и устройств в соответствии с таблицей 3

Таблица 3

№ п/п	Наименование лицензии
1	Лицензия на обработку видеопотока нейросетью и использование конструктора детекторов видеоаналитики (включен 1 алгоритм). Модели изображений: - 320x320 пикс.; - 640x640 пикс.; - 1280x1280 пикс.
2	Лицензия на подключение дополнительных алгоритмов посредством конструктора детекторов (при наличии лицензии п.1)
3	Лицензия на подключение IP-громкоговорителя
4	Лицензия на подключение исполнительного устройства

Функциональность сервиса предусматривает возможность генерации хэш-ключа, соответствующего количеству оплаченных подключений внешних подсистем и устройств в соответствии с таблицей 4.

## Инструкция для установки программного обеспечения

Заблаговременно на устройстве, где будет быть установлены программы docker и docker-compose.

Инструкция по установке:

1. Распаковать содержимое архива, например, в каталог /opt  
Если система должна быть доступна с других компьютеров то в файлах videofor-frontend/.env и videofor-frontend/.env.local нужно заменить localhost на ip адрес сервера.

2. Перейти в каталог videofor-frontend.  
docker-compose build  
docker-compose up -d

0. Перейти в каталог videofor-core

0. Создание сети  
docker network create videofor

0. Сборка образов  
docker build -t videofor/vf\_base\_2 -f DockerfileBase .  
docker build -t videofor/vf\_openvino\_base\_2 -f DockerfileOpenvinoBase  
docker build -t videofor/new\_telegrambot:ver-0.0.2 -f src/services/telegrambot/Dockerfile .  
docker build -t videofor/vf\_backend\_2 -f src/backend/Dockerfile .  
docker build -t videofor/vf\_mediamtx\_2 -f DockerfileMediamtx .

0. Инициализация Базы данных (БД) Postgresql  
docker-compose up -d db

0. Ожидание запуска БД  
docker-compose run --rm backend python -m backend.manage migrate

0. Создание учетной записи администратора  
docker-compose run --rm backend python -m backend.manage createsuperuser --username admin

0. Запуск  
docker-compose up -d

Веб-интерфейс доступен на порту 8881, административная панель Django на порту 8000.

Например, если заходить с того же компьютера, то это будут адреса

<http://localhost:8881> и <http://localhost:8000/admin/> соответственно.

## **Инструкция для эксплуатации программного обеспечения**

Для получения доступа к системе следует руководствоваться следующим порядком:

1) Выполнить минимальные требования к используемым аппаратным средствам:

Минимальные требования для сервера видеоаналитики:

i7-13700k - 10 камер (детекторы подсчета людей)

i7-6500U - 1 камера - 1 детектор поднятых рук

Минимальные требования к рабочему месту пользователя, на котором будет демонстрироваться интерфейс Системы:

CPU – i5 5200-U и выше;

RAM – 8 Гб и выше;

SSD – 128 Гб и выше.

2) Следовать инструкции по установке экземпляра программного обеспечения, размещенной здесь:  
[https://docs.google.com/document/d/16ZAWA5DuM14e1Odw3W9IFYjNOokUpoPu-9SHDSH\\_Vv4/edit#heading=h.5446c3kgxzld](https://docs.google.com/document/d/16ZAWA5DuM14e1Odw3W9IFYjNOokUpoPu-9SHDSH_Vv4/edit#heading=h.5446c3kgxzld)

Также, можно следовать другому варианту получения доступа к демонстрационной версии системы, при таком варианте, необходимо:

1) Перейти по ссылке: <http://37.18.252.120:8081/>

2) Ввести данные авторизации по умолчанию для доступа к интерфейсу Системы:

Логин – demoadm

Пароль – abcd@1234

3) Далее руководствоваться общим руководством на эксплуатацию программного обеспечения размещенным по ссылке:  
[https://docs.google.com/document/d/1prY1V-n0IKAN8rIP3dJ8wfKcdbz-lS\\_-Q45OlYBaqo/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1prY1V-n0IKAN8rIP3dJ8wfKcdbz-lS_-Q45OlYBaqo/edit?usp=sharing)

4) Также, для эксплуатации административной панели использовать руководство администратора по ссылке:  
[https://docs.google.com/document/d/1WQx1YIQsHtEornpt5ZNrctlpmuap0UaRDsK\\_IV19su0/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1WQx1YIQsHtEornpt5ZNrctlpmuap0UaRDsK_IV19su0/edit?usp=sharing)

## **Адрес нахождения сервера**

Сервер ID 43609 (IP 91.218.244.71) предоставляется в аренду компании ООО «Видеофор» с «01» октября 2023 года на основании и на условиях Договора публичной оферты. 2) Адрес размещения сервера ID 43609 (IP 91.218.244.71) - г. Москва, ул. Авиамоторная, 69.

Адрес размещения сервера ID 43609 (IP 91.218.244.71) - г. Москва, ул. Авиамоторная, 69.

Подтверждающий документ: Уведомление-подтверждение аренды сервера Исх. №30-11 от "30" ноября 2023 г.