Общество с ограниченной ответственностью «НЕЙРОТЕХ»
Разработки на базе искусственного интеллекта
614077, г. Пермь, бул. Гагарина, д. 58В, оф. 25
neurotech.pro · 1@neurotech.pro · +7 (902) 642-8658
ИНН 5906172713 / КПП 590601001 / ОГРН 1225900006155

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Программное обеспечение «Анти-Дрон»

Руководство по подготовке, настройке и повседневной эксплуатации комплекса

Наименование программы	«Анти-Дрон»
Версия ПО	1.1
Конфигурации	Серверная / клиентская АРМ; режим по умолчанию — на центральном процессоре (CPU), без видеокарты
Тип ОС	Linux (Ubuntu 22.04 LTS, 24.04 LTS)
Адресат документа	Операторы, инженеры технической поддержки, ответственные за эксплуатацию
Правообладатель	ООО «НЕЙРОТЕХ»

г. Пермь, 2026

6. Подготовка к работе

6.1. Настройка источников видео

Источники видеосигнала задаются в командной строке параметрами вида:

```
--urlN=<RTSP-URL>
```

где N — номер источника. Доступные значения N зависят от поставленной версии:

- клиентская версия — N от 1 до 4 в зависимости от версии и условий поставки;
- серверная версия — N от 1 до 128 в зависимости от версии и условий поставки.

Пример запуска с четырьмя камерами

```
./antidron \
  --url1=rtsp://192.168.1.168/onvif1 \
  --url2=rtsp://login:password@192.168.1.169:5554/onvif1 \
  --url3=rtsp://login:password@192.168.1.170 \
  --url4=rtsp://login:password@192.168.1.171/ch01/0
```

Профиль обработки задаётся ключом --profile: cpu640 (по умолчанию), cpu1280 (кадр 1280×736, лучшее различение мелких целей, требует большей производительности), onnx1920x1072 (нарезка кадра 1080p на фрагменты), cpu1280-int8 (необязательный ускоренный профиль для слабых процессоров). Пример:

```
antidron --url1=rtsp://192.168.1.168/onvif1 --profile=cpu1280
```

6.2. Выбор режима работы

При запуске командой antidron с указанием источников видео открывается окно оператора (пакет antidron-gui). Для работы без окна оператора (серверный режим) используется ключ:

```
--server
```

В серверном режиме журнал событий, кадры-снимки и оповещения ведутся в полном объёме; протокол работы с замерами («СТАТ») сохраняется в каталоге ~/.local/share/antidron/logs.

6.3. Вычислительный режим

Вычислительный режим задаётся ключом --backend=cpu | gpu | auto. По умолчанию используется auto: нейронная сеть исполняется на центральном процессоре; графический ускоритель NVIDIA задействуется, только если установлен необязательный модуль antidron-gpu-plugin и драйвер NVIDIA. Число потоков вычислений можно ограничить ключом --cpu-threads=N.

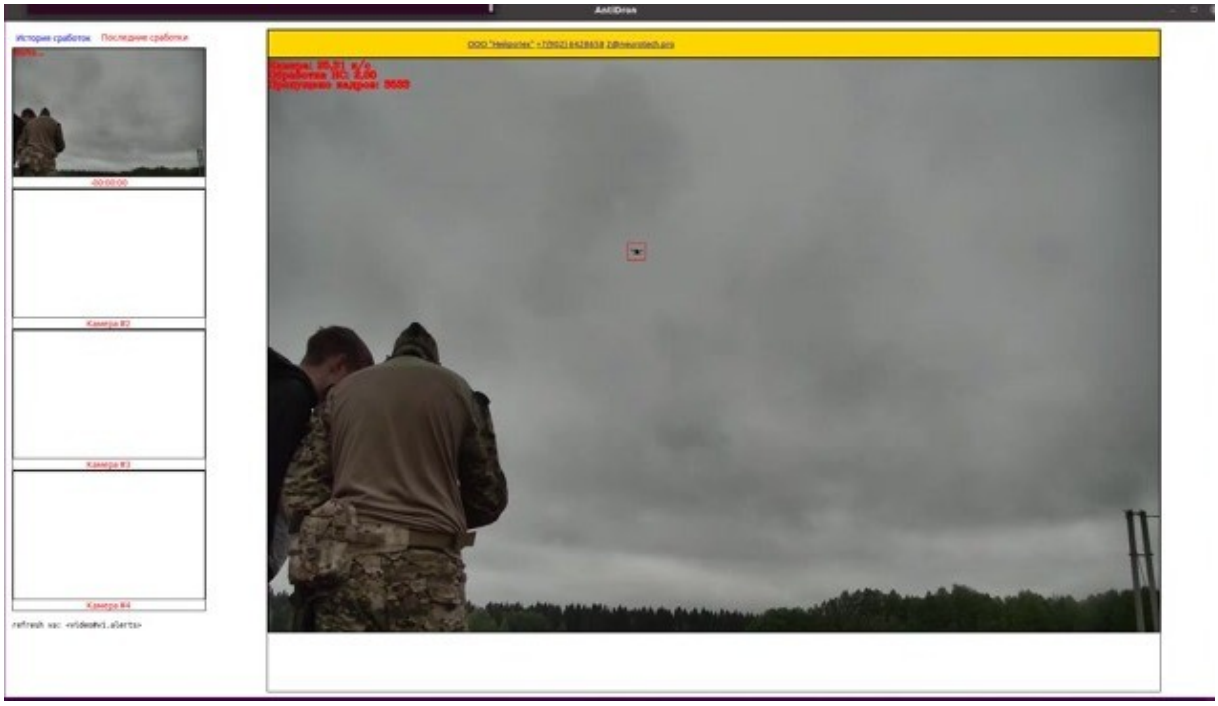


Рис. 3. Работа ПО «Анти-Дрон» в полевых условиях. На переднем плане — операторы расчёта; в зоне ответственности обнаружен БПЛА, отмеченный рамкой детекции в верхней части видеоканала. Слева — превью входных видеопотоков и журнал «История срабатываний» с миниатюрой обнаруженной цели.

7. Хранение и трансляция данных обнаружения

ПО «Анти-Дрон» поддерживает гибкие механизмы экспорта, хранения и трансляции кадров видеопотоков с обнаруженными БПЛА. Это позволяет интегрировать комплекс в существующую инфраструктуру заказчика, организовать единый портал просмотра архива и обеспечить распределённую работу нескольких серверов детекции.

7.1. Поддерживаемые механизмы хранения кадров

Базовые механизмы экспорта кадров с обнаруженными БПЛА:

- хранение на локальной файловой системе;
- хранение в реляционной СУБД (SQL-сервер);
- хранение в распределённом объектном хранилище CEPH-кластера;
- экспорт кадров с обнаруженными БПЛА с нескольких камер, склеенных в единый видеопоток.

7.2. Трансляция и видеоархивирование обнаружений

Для трансляции кадров с обнаруженными БПЛА в виде видеопотоков (например, для записи видеоархива или передачи на дополнительные рабочие места) ПО поддерживает работу с потоковыми серверами. Пример совместного использования с потоковым сервером rtsp-simple-server:

```
--out-url=rtsp://localhost:8554/y1
```

Поддерживается как онлайн-передача (параметр --out-url), так и создание архивного видеопотока (параметр --out-file).

7.3. Конфигурация трансляции с мозаикой из нескольких потоков

Доступна расширенная конфигурация трансляции, при которой кадры из нескольких входных видеопотоков объединяются в одну мозаику. Склейка поддерживается в версиях, работающих с четырьмя и более видеопотоками. Параметры запуска:

```
--out-pipeline=mosaic1:N1,N2,...
--backend=none
--out-mosaic1=rtsp://host[:port][/streamname]
```

Здесь N1, N2, … соответствуют номерам входных видеопотоков, заданных параметрами --input-urlN1, --input-urlN2, …

7.4. Лимитирование выходных видеопотоков

Для выходных видеопотоков поддерживается следующий набор лимитов, задаваемых в настройках:

- ограничение выходного FPS (количества кадров в секунду);
- ограничение глубины очереди — устаревшие кадры отбрасываются в случае медленной передачи данных;
- подстройка размера выходного видеопотока в соответствии с оптимальным размером кадра для нейронной сети.

7.5. Распределённая архитектура с общим SQL backend

Для организации общего портала, объединяющего несколько серверов детекции, и в целях распределения нагрузки реализована поддержка общего SQL-backend с механизмом нотификации клиентов. Несколько узлов с системой распознавания ПО «Анти-Дрон» могут сохранять кадры с обнаруженными БПЛА в единый SQL-сервер.

Нотификация о новых детекциях возможна двумя способами:

- со стороны SQL-сервера — клиенты могут быть подписаны на соответствующие уведомления СУБД;
- по REST API — со стороны backend на Flask/FastAPI.

Для высоконагруженных серверов доступна организация хранения изображений в CEPH-кластере.

7.6. Веб-портал для просмотра архива детекций

Доступ к архиву детекций осуществляется через веб-клиент, который предоставляет поисковый интерфейс для отбора событий по дате, времени, камере и иным параметрам, а также интерфейс просмотра выбранной сработки с отображением кадра и сопутствующих метаданных.

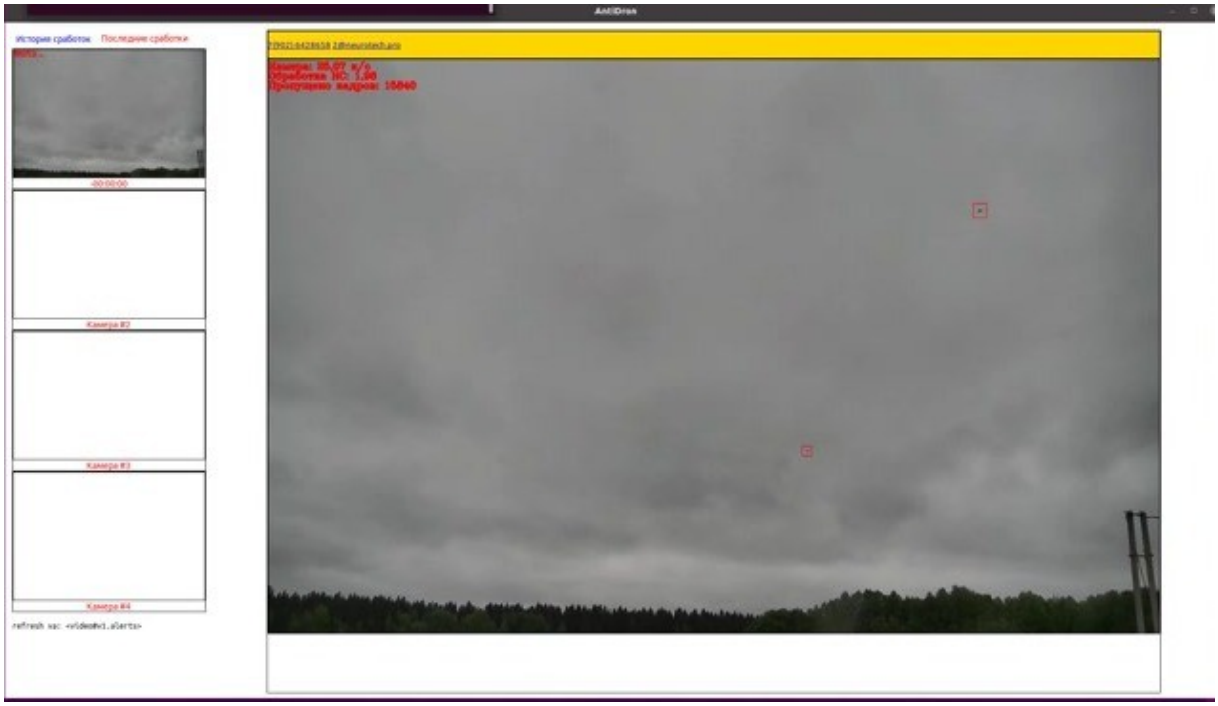


Рис. 4. Активное сопровождение БПЛА в видеопотоке. Рамка детекции непрерывно отслеживает положение цели от кадра к кадру; кадр-снимок и временная метка события сохраняются для последующего просмотра в архиве.

8. Эксплуатация комплекса

8.1. Архивация данных обнаружения

Если конфигурация комплекса предусматривает хранение результатов обнаружения на локальной файловой системе, рекомендуется использовать стандартный механизм типа logrotate для настройки архивации данных обнаружения и упрощения просмотра истории событий в АРМ.

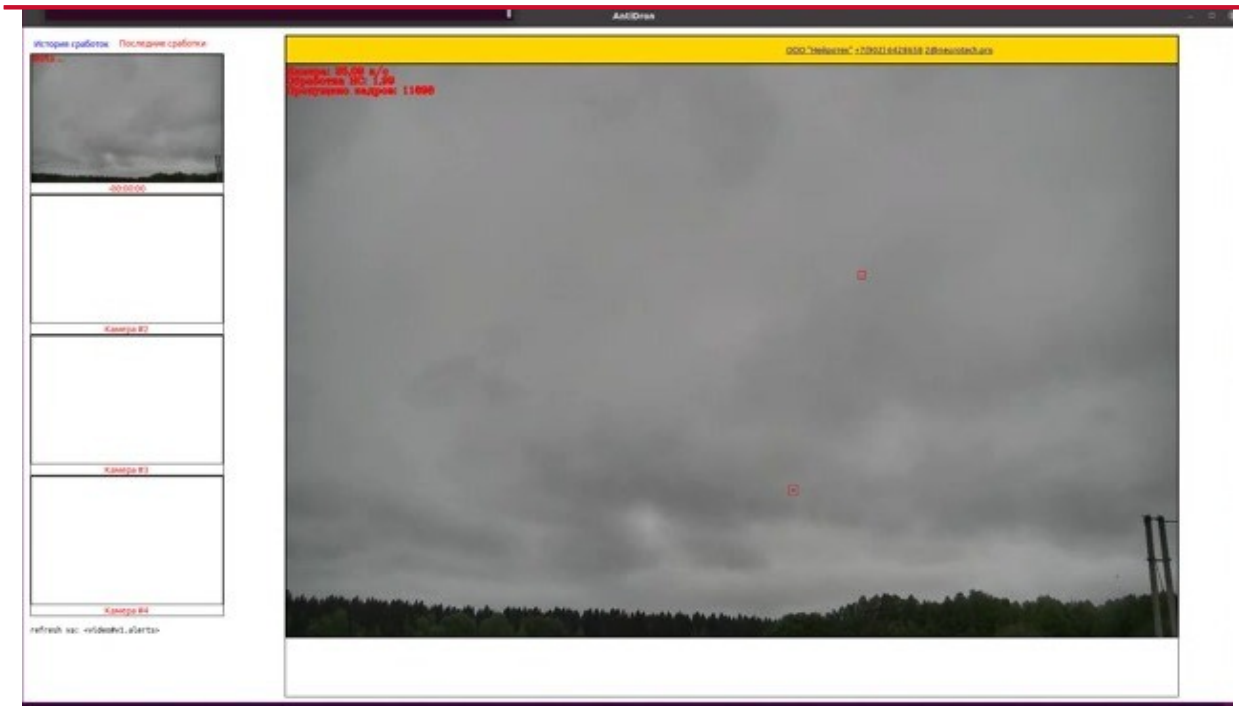


Рис. 5. Одновременное обнаружение нескольких БПЛА. Свёрточная нейронная сеть в реальном времени фиксирует две независимые цели в одном кадре; каждое срабатывание автоматически сохраняется в архив со снимком кадра и временной меткой.

8.2. Применение в подвижных установках

При установке комплекса на подвижное транспортное средство необходимо убедиться в отсутствии влияния вибраций на качество детекции. Для этого вручную проверяется чёткость изображения и частота детекций в сравнении со стационарным расположением комплекса.

8.3. Журнал срабатываний

Все события детекции и срабатывания эффектора фиксируются в журнале и доступны для просмотра во вкладках «История срабатываний» и «Последние срабатывания» в левой части основного экрана. Для каждого события сохраняется кадр-снимок и временная метка.

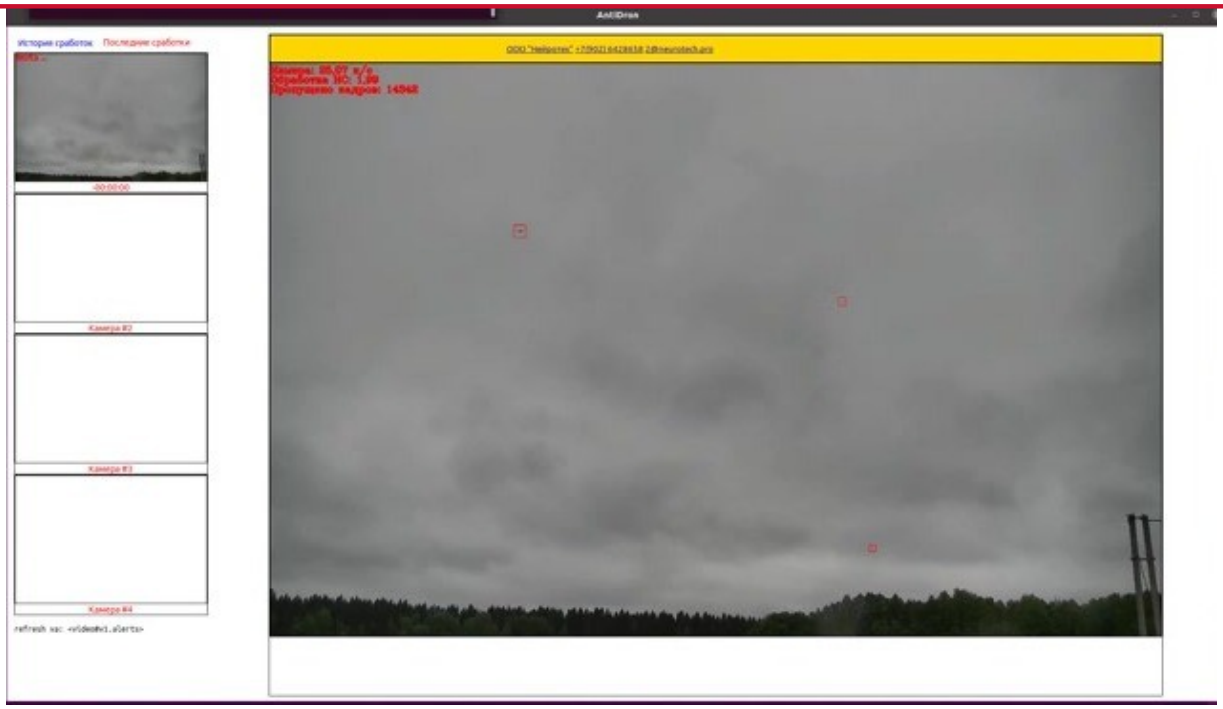


Рис. 6. Многоцелевая работа комплекса — одновременное обнаружение трёх БПЛА в одном кадре. Каждая цель регистрируется в журнале срабатываний с кадром-снимком и временной меткой, что позволяет восстановить полную картину событий при последующем разборе.

9. Регламент эксплуатации

9.1. Плановые проверки

Для обеспечения стабильной работы комплекса рекомендуется выполнять следующие регулярные проверки:

- **Ежедневно.** Контроль связи со всеми видеосенсорами, отсутствие пропуска кадров, корректное обновление журнала срабатываний.
- **Еженедельно.** Проверка свободного места на дисках для архива детекций, очистка устаревших записей.
- **Ежемесячно.** Тестовая проверка детекции с использованием эталонного БПЛА для подтверждения качества работы нейронной сети.

9.2. Действия в нештатных ситуациях

При возникновении нештатных ситуаций оператор должен:

- сохранить журнал работы ПО «Анти-Дрон» с момента возникновения нештатной ситуации;
- при возможности — сделать кадры-снимки экрана АРМ;
- уведомить службу технической поддержки ООО «НЕЙРОТЕХ» по контактным данным, приведённым в разделе 10;
- до восстановления штатной работы по согласованию с инженером поддержки перевести комплекс в резервный или ручной режим контроля.

9.3. Обновление программного обеспечения

Обновления ПО «Анти-Дрон» выпускаются разработчиком в виде новых deb-пакетов. Установка обновлений выполняется командой:

```
sudo apt install ./antidron-server_X.Y_amd64.deb ./antidron-gui_X.Y_amd64.deb
```

После установки обновления рекомендуется выполнить полный цикл проверки корректности работы комплекса с тестовым видеопотоком, как описано в инструкции по установке.

10. Контакты технической поддержки

По всем вопросам эксплуатации и технической поддержки обращайтесь:

Организация	ООО «НЕЙРОТЕХ»
Телефон	+7 (902) 642-86-58
Электронная почта	1@neurotech.pro
Сайт	https://neurotech.pro
Срок реакции на обращение	Не более 3 (трёх) рабочих дней