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

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Программное обеспечение «Анти-Дрон»

Документ для включения сведений о ПО в Единый реестр российских программ для ЭВМ

Наименование программы	«Анти-Дрон»
Версия ПО	1.1
Правообладатель	Общество с ограниченной ответственностью «НЕЙРОТЕХ»
ИНН / ОГРН правообладателя	5906172713 / 1225900006155
Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ	№ 2023660446 от 19.05.2023
Класс ПО по классификатору Минцифры	11.06 «Инструменты обработки, анализа и распознавания изображений»; 11.05 «Средства поддержки принятия решений (DSS)»
Категория	Прикладное программное обеспечение с использованием технологий искусственного интеллекта

г. Пермь, 2026

1. Назначение и общее описание

Программное обеспечение «Анти-Дрон» (далее — ПО «Анти-Дрон») представляет собой интегрированное решение, способное в полностью автоматическом режиме осуществлять поиск и идентификацию беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в реальном времени.

Комплекс разработан ООО «НЕЙРОТЕХ» в рамках проекта инновационного центра «Сколково» и предназначен для защиты объектов топливно-энергетического комплекса, критической инфраструктуры, промышленных и военных объектов от массовых атак с использованием БПЛА самолётного и мультироторного типа, включая FPV-дроны.

1.1. Решаемые задачи

- автоматическое обнаружение БПЛА в зоне ответственности по видеопотоку с фиксированных камер;
- информирование персонала об обнаружении посредством SMS-сообщений и/или сообщений в мессенджер;
- ведение журнала срабатываний с возможностью просмотра истории событий.

1.2. Область применения

ПО «Анти-Дрон» применимо в стационарных и подвижных конфигурациях:

- защита периметра промышленных и инфраструктурных объектов площадью от 1 км²;
- охрана объектов ТЭК, складов, логистических терминалов, аэродромов;
- мобильные применения — установка на транспортных средствах и бронетехнике для обнаружения FPV-дронов в движении.

1.3. Ключевые особенности

- Машинное зрение и ИИ: детектирование БПЛА выполняется свёрточной нейронной сетью собственной разработки. Базовый режим — исполнение на центральном процессоре (CPU) средствами ONNX Runtime; видеокарта и программные компоненты NVIDIA не требуются. Для конфигураций с высокой нагрузкой предусмотрен необязательный модуль графического ускорения, результаты обнаружения при этом не меняются.
- **Модульная архитектура:** поддержка серверного и интерактивного (АРМ) режимов работы.
- **Гибкая инфраструктура хранения:** хранение кадров обнаружения на файловой системе, SQL-сервере или CEPH-кластере, с возможностью трансляции в видеопотоки и единого портала для нескольких серверов детекции.

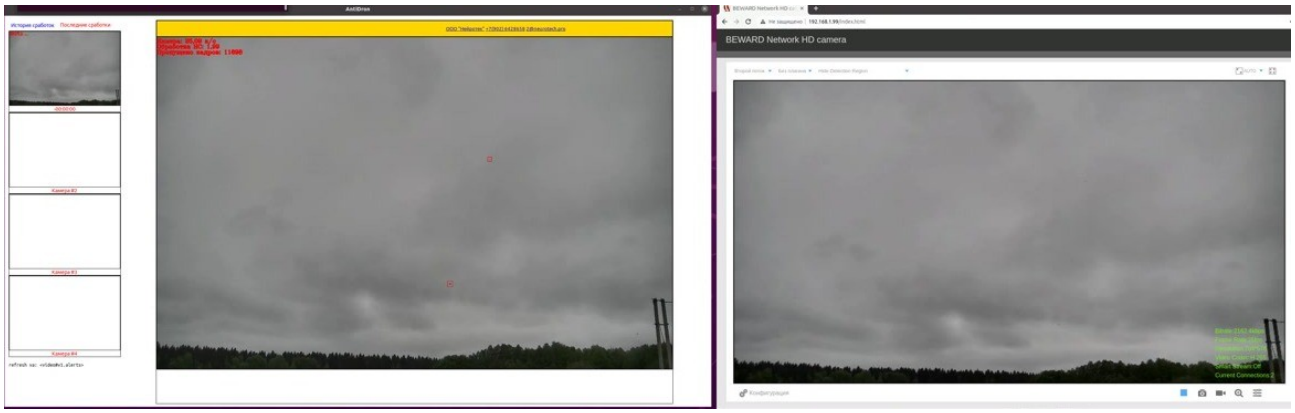


Рис. 1. Полевые испытания ПО «Анти-Дрон» на дрон-полигоне. Слева — видеопоток, обработанный нейронной сетью ПО «Анти-Дрон»: два обнаруженных БПЛА выделены красными рамками детекции. Справа — исходное изображение с камеры BEWARD без обработки, на котором БПЛА видны как малозаметные точки на фоне облачного неба.

2. Архитектура комплекса

Архитектура ПО «Анти-Дрон» построена по модульному принципу. Базовой единицей развёртывания является стандартизированный модуль безопасности площадью 1 км². Защита объектов большей площади обеспечивается параллельным развёртыванием нескольких модулей с единым центром управления.

2.1. Состав стандартного серверного модуля

В состав одного стандартного серверного модуля входят:

- сервер управления — центральный узел, обрабатывающий данные с видеосенсоров;

- видеосенсоры — фиксированные оптические камеры, обеспечивающие обнаружение БПЛА (число камер определяется производительностью сервера, раздел 4.2; до 128 — с модулем графического ускорения);
- сетевая инфраструктура — обеспечивает связь между видеосенсорами и сервером (RTSP-видеопотоки и каналы управления).

2.2. Состав стандартного модуля АРМ

В состав одного стандартного модуля АРМ входят:

- автоматизированное рабочее место (АРМ) наблюдения — обрабатывает и отображает данные с видеосенсоров;
- видеосенсоры — до 4 фиксированных оптических камер, размещаемых по углам охраняемого периметра и обеспечивающих обнаружение целей;
- сетевая инфраструктура — обеспечивает связь между видеосенсорами и АРМ (RTSP-видеопотоки и каналы управления).

2.3. Принцип работы

- **1. Обнаружение.** Видеосенсоры непрерывно передают видеопоток на сервер. Нейронные сети в составе ПО «Анти-Дрон» анализируют кадры, фиксируют появление БПЛА и фильтруют ложные срабатывания в зоне ответственности.
- **2. Регистрация события.** Кадр и параметры срабатывания записываются в журнал (панель «История срабатываний»).
- **3. Информирование.** Оператор получает уведомление о событии; сохранённые кадры доступны для последующего просмотра в архиве детекций.

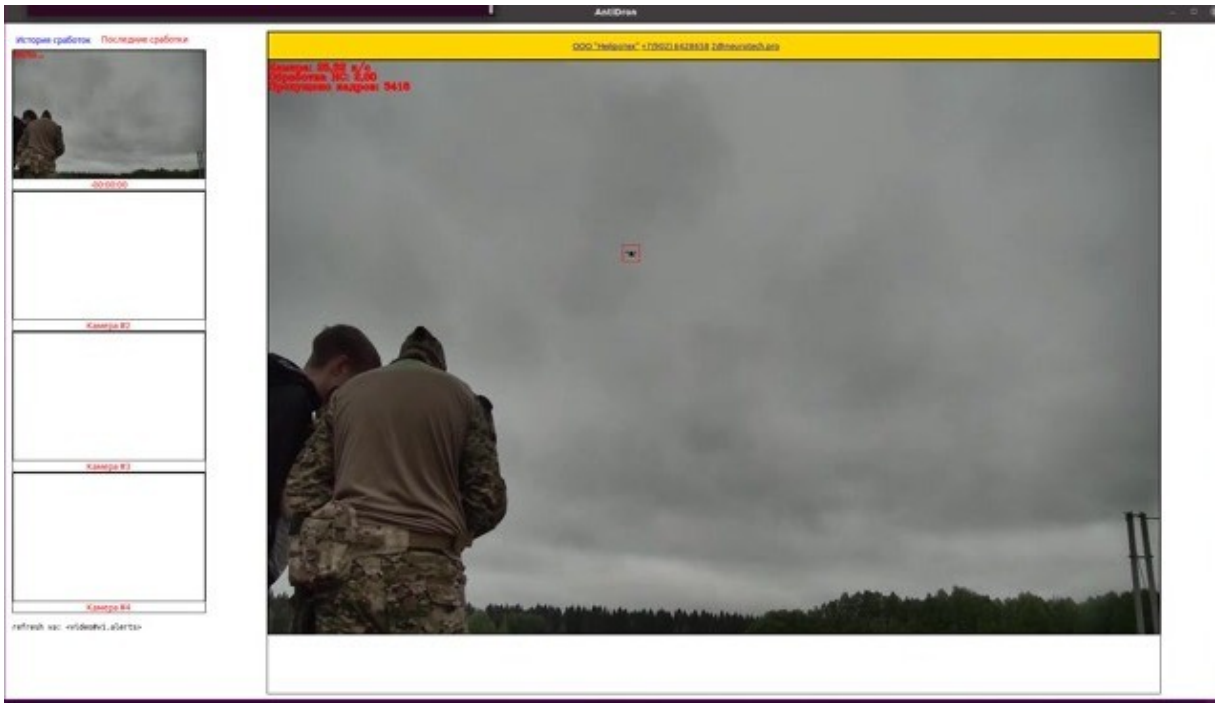


Рис. 2. Графический интерфейс ПО «Анти-Дрон». В центре — основной видеоканал с обнаруженным БПЛА, выделенным красной рамкой. Слева — превью камер №1–4 и панели «История срабатываний» / «Последние срабатывания» с миниатюрами кадров. В верхней

части — телеметрия ПО в реальном времени: размер кадра, частота обработки и счётчик обработанных кадров.

3. Технические характеристики

3.1. Дальность обнаружения по классам БПЛА

Дальность обнаружения зависит от линейных размеров цели и качества видеопотока. Значения в таблице приведены для типовых условий освещённости и видимости.

Класс БПЛА	Габариты	Дальность обнаружения
FPV-дрон (коптер)	30 × 30 см	300 м
«Баба-Яга» (мультиротор)	95 × 95 см	1 200 м
БПЛА «Бобёр»	2,0 × 3,0 м	2 400 м
БПЛА «Лютый»	4,4 × 6,7 м	4 000 м

4. Системные требования

Базовый режим работы ПО «Анти-Дрон» версии 1.1 — исполнение на центральном процессоре (CPU). Видеокарта и какие-либо программные компоненты NVIDIA для установки и функционирования ПО не требуются. Графический ускоритель NVIDIA может использоваться только как необязательное средство повышения производительности через отдельный модуль antidron-gpu-plugin (раздел 4.5).

4.1. Требования к рабочему месту стандартного модуля АРМ (режим CPU)

Для обработки одного видеопотока 1920×1080 (H.265/H.264) со скоростью не менее 10 кадров/с в режиме по умолчанию (профиль cpu640):

Компонент	Требование
Центральный процессор (CPU)	x86-64, 8 ядер с частотой под нагрузкой от 3,5 ГГц (или 12 ядер от 2,5 ГГц), поддержка инструкций AVX2
Оперативная память (RAM)	от 16 ГБ
Дисковое пространство	около 1 ГБ для ПО плюс место под журнал кадров-снимков
Видеокарта	не требуется
Операционная система	Ubuntu 22.04 LTS или 24.04 LTS (x86-64)

Значения получены по результатам испытаний версии 1.1: на 8 ядрах с частотой до 5,3 ГГц — 16,4–17,2 кадров/с, на 8 ядрах 4,7 ГГц — 11,0–11,3 кадров/с; задержка «кадр → событие в журнале» — медиана 72–74 мс, не более 134 мс. Для процессоров, работающих под нагрузкой на частоте около 2 ГГц, ожидаемая скорость — 5–9 кадров/с; для них предусмотрен необязательный профиль cpu1280-int8.

4.2. Требования к стандартному серверному модулю (режим CPU)

Компонент	Требование
Центральный процессор (CPU)	x86-64 с поддержкой AVX2; из расчёта 8 ядер с частотой под нагрузкой от 3,5 ГГц на каждый видеопоток 1920×1080 при 10 кадрах/с (на 32 ядрах — 3–4 потока)
Оперативная память (RAM)	от 32 ГБ, в зависимости от числа камер

Видеокарта	не требуется
Операционная система	Ubuntu 22.04 LTS или 24.04 LTS (x86-64)

Для серверных конфигураций с большим числом видеосенсоров (до 128 на один сервер) применяется необязательный модуль графического ускорения (раздел 4.5).

4.3. Требования к камерам видеонаблюдения

Параметр	Значение
Видеокодек	H.265 / H.265+, H.264
Поддержка протокола	RTSP
Разрешение матрицы	4–16 Мп
Скорость видеопотока (битрейт)	8–16 Мбит/с
Разрешение выходного потока	от 1920 × 1080
Частота кадров	от 20 кадров/с

4.4. Программное окружение

ПО «Анти-Дрон» версии 1.1 работает под управлением ОС Ubuntu 22.04 LTS и 24.04 LTS. Все зависимости устанавливаются автоматически из штатных репозиториев Ubuntu при установке deb-пакетов:

- GStreamer с плагинами base/good/bad/libav/rtsp — приём RTSP-потоков и программное декодирование H.265/H.264;
- OpenH264 — кодирование записи и RTSP-выхода;
- GTK 3 и движок UI-разметки Sciter — окно оператора (пакет antidron-gui);
- libcurl — оповещения в мессенджеры Telegram и MAX и SMS.

В состав пакета antidron-server входят собственная сборка библиотеки OpenCV 4.10 без поддержки CUDA и среда исполнения нейронных сетей ONNX Runtime 1.20.1 (лицензия MIT). Нейронная сеть исполняется на центральном процессоре; программные компоненты NVIDIA в состав базовых пакетов не входят, исполняемые файлы с библиотеками NVIDIA не связаны.

4.5. Необязательный модуль графического ускорения

Для повышения производительности в конфигурациях с высокой нагрузкой может быть установлен отдельный необязательный пакет antidron-gpu-plugin_1.1_amd64.deb (подключаемая библиотека libantidron-gpu.so). Для его работы заказчик самостоятельно устанавливает на своё оборудование драйвер NVIDIA, CUDA 12, cuDNN 9 и TensorRT 10. По умолчанию (ключ --backend=auto) графический ускоритель используется только при наличии этого модуля и драйвера; при их отсутствии ПО без ошибок работает на центральном процессоре. Результаты обнаружения на CPU и GPU совпадают (испытания на 200 эталонных кадрах: совпадение рамок 100 %, расхождение уверенности не более 0,0008).

5. Сведения о правообладателе

Правообладатель ПО «Анти-Дрон» — Общество с ограниченной ответственностью «НЕЙРОТЕХ», резидент инновационного центра «Сколково».

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

Полное наименование	Общество с ограниченной ответственностью «НЕЙРОТЕХ»
Юридический и почтовый адрес	614077, г. Пермь, бул. Гагарина, д. 58В, кв. 25
ИНН / КПП	5906172713 / 590601001
ОГРН	1225900006155 от 30.03.2022
Регистрационный номер «Сколково»	1125247
Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ	№ 2023660446 от 19.05.2023
Сайт	https://neurotech.pro
Контакты	+7 (902) 642-86-58 · 1@neurotech.pro
Директор	Шалимов А.В. (на основании Устава)