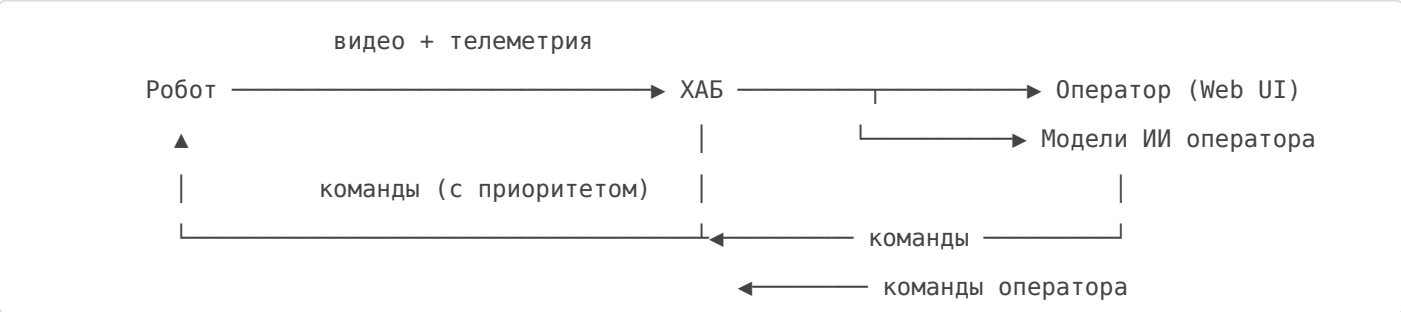


???????????? ???? ?

???????? ??: ?????

Платформа ARTEX позволяет управлять роботом человеку, модели ИИ или обоим одновременно. Модели ИИ работают в распределённой вычислительной среде платформы (или на борту робота), получают от ХАБа видео и телеметрию и возвращают команды управления — в том же формате, что и оператор.

??? ????????????? ????????



- **Основной источник команд — модель ИИ.** Оператор управляет роботом при обучении модели или для «подстраховки» (перехватывает управление в опасной ситуации).
- **Одна команда — один формат.** Для робота нет разницы, кто отправил команду: различается только автор (`author`), по которому ХАБ применяет приоритет.
- **Каждый оператор может подключить свои модели** (Модели ИИ оператора 1 ... N) — они запускаются в контейнерах вычислительной среды.

??? ?????????????????????

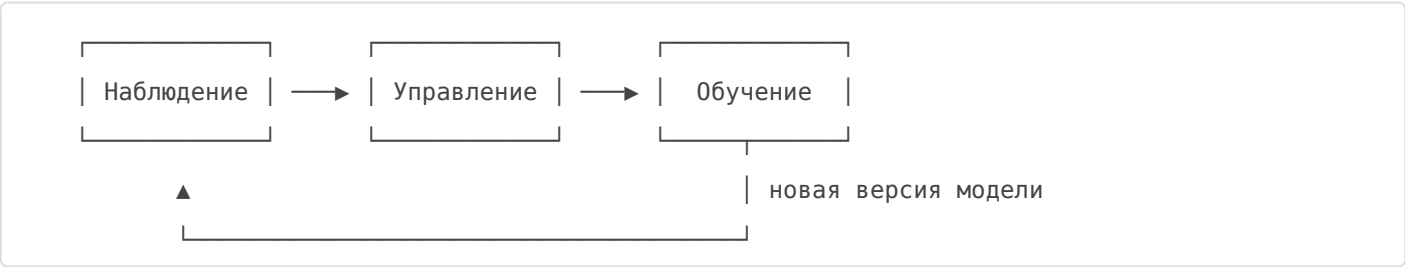
Уровень	Кто управляет	Роль ИИ	Роль оператора
Ручное управление	Оператор	Не участвует или только анализирует (детекция объектов поверх видео)	Полное управление: джойстик, клавиатура, VR-контроллер

Уровень	Кто управляет	Роль ИИ	Роль оператора
Assist (гибридный режим)	Оператор + ИИ	«Второй пилот»: подсказки, стабилизация, удержание курса, автоматическая остановка перед препятствием	Задаёт цель и основное направление
Полная автономия	ИИ	Принимает все решения по видео и телеметрии	Наблюдает, может в любой момент вмешаться (приоритет оператора)

?????? ?????????????? ?????????

Платформа поддерживает полный цикл: от наблюдения и ручного управления до сбора датасета и обучения следующей модели.

Этап	Технологии	Что происходит
Наблюдение	WebRTC + WebSocket	FPV-видео; телеметрия в JSON (GPS, скорость, батарея, IMU); дашборд реального времени
Управление	WebSocket-команды	Ручной режим → Assist → полная автономия ИИ; джойстик / клавиатура / VR-контроллер
Обучение	Запись в S3	Каждое действие оператора записывается в датасет; Imitation Learning для обучения следующей модели



????? ????????? ?????????????????????

Модель	Задача	Входы	Выходы
YOLO	Детекция объектов на видео в реальном времени	Кадры	Список объектов: класс, уверенность, рамка

Модель	Задача	Входы	Выходы
Assist AI	Помощь оператору (co-pilot)	Кадры, телеметрия, команды оператора	Скорректированные команды, подсказки
RL Agent	Управление на основе обучения с подкреплением	Признаки из видео, телеметрия	Команды управления
Custom	Любые пользовательские модели	Любые данные ХАБа	Команды, признаки, события

??? ?????????????????? ????????

Вариант	Когда выбирать	Пример
В вычислительной среде платформы (Docker, K8s, GPU)	Тяжёлые модели, соревнования ИИ vs ИИ, централизованный контроль	YOLO на сервере, RL-агент
В конвейере модулей сервера	Типовая обработка, собираемая без программирования	YoloModule в визуальном редакторе
На борту робота	Нужна минимальная задержка или работа при плохой связи	Лёгкая детекция на Jetson / Raspberry Pi; результаты передаются как признаки в телеметрии

? ????? ????????

1. Познакомьтесь с [веб-интерфейсом управления роботами](#).
2. Выберите [режим управления или состязаний](#).
3. Разработайте модель по руководству [Разработка модели ИИ для платформы](#).
4. Соберите конвейер обработки в визуальном редакторе — [Конвейеры модулей](#).
5. Запишите данные и обучите следующую версию — [Сбор данных и обучение](#).