

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

?????????

Платформа ARTEX объединяет два мира: физический полигон с реальными устройствами и виртуальный полигон с симуляцией. Оба подключаются к платформе одинаково, поэтому модели и интерфейс работают с ними без изменений.

?????????

	Физический полигон	Виртуальный полигон
Устройства	RC-танки, машинки, дроны на реальной трассе	Модели роботов в симуляторе (Unity / Gazebo)
Видео	FPV-камера на каждом устройстве	Рендер камеры симулятора
Телеметрия	Скорость, GPS, батарея, датчики	Те же поля, вычисленные симулятором
Подключение	SDK <code>artex-robot</code>	SDK <code>artex-robot</code> — тот же протокол
Для чего	Соревнования, итоговая проверка, сбор реальных данных	Прототипирование ИИ, тысячи итераций RL без риска для оборудования

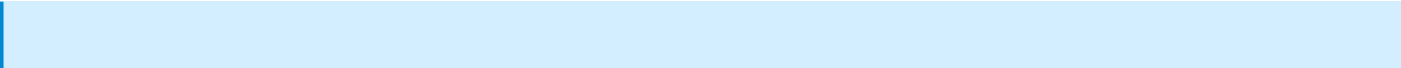
????????????? ????????????? ?

?????????

Каждый робот в симуляции — отдельный клиент SDK. Мост между симулятором и SDK:

1. Получает из симулятора кадр виртуальной камеры и состояние робота.
2. Передаёт их через `@robot.video` и `@robot.telemetry`.
3. Команды из `@robot.com_handler` передаёт в симулятор как управляющие воздействия.

Простейший пример самодостаточного виртуального робота — на странице [Примеры роботов](#) (пример 3). Для Gazebo мост удобно реализовать как узел ROS2, для Unity — через TCP/UDP-соединение с Python-скриптом моста.



Чтобы модель переносилась на реальное устройство без изменений, виртуальный робот должен совпадать с реальным по словарю команд, набору и единицам измерения телеметрии, разрешению и положению камеры.

???????? ?? ?????????? ? ????????????? (sim2real)

Модель, хорошо работающая в симуляции, часто хуже работает на реальном роботе из-за различий в изображении и физике. Рекомендации:

- **Рандомизация домена** — в симуляции меняйте освещение, текстуры, цвета, шум камеры, трение и задержки.
- **Реалистичные задержки** — добавьте в симулятор задержку видео и команд, как на реальной сети (100–200 мс).
- **Промежуточное представление** — обучайте политику на признаках (детекции YOLO, сегментация), а не на «сырых» пикселях: признаки меньше отличаются между симуляцией и реальностью.
- **Дообучение на реальных данных** — после переноса соберите реальные сессии с подстраховкой оператора и дообучите модель (см. [Сбор данных и обучение](#)).
- **Безопасный первый запуск** — ограничьте скорость, держите оператора наготове с кнопкой «Стоп».

Revision #2

Created 2026-09-23 09:32:32 UTC by Маслов Алексей

Updated 2026-09-23 09:35:13 UTC by Маслов Алексей