



Московский институт электроники и
математики им. А. Н. Тихонова

Презентация

Москва 2025

Разработка роботизированной платформы на МК32 «Амур»

Студент:
Волков Владимир Олегович, группа БИВ214



Цель, задачи и актуальность

- Цель: создать мобильную роботизированную платформу на отечественном контроллере MIK32 (RISC-V).
- Задачи: спроектировать схему, разработать прошивку и веб-приложение, обеспечить безопасность.
- Актуальность: импортозамещение, развитие RISC-V и беспроводных технологий.



Актуальность темы

- Зависимость РФ от зарубежных микроконтроллеров.
- RISC-V — открытая архитектура без лицензионных ограничений.
- Рост сегмента BLE-устройств и дистанционного управления.



Анализ существующих решений

- Архитектура микроконтроллера: AVR/ARM — зрелые, но импортные и закрытые.
- MIK32 – отечественное решение на архитектуре RISC-V
- Связь: Wi-Fi — высокая скорость, но большой расход энергии; ZigBee — сложнее стэк.



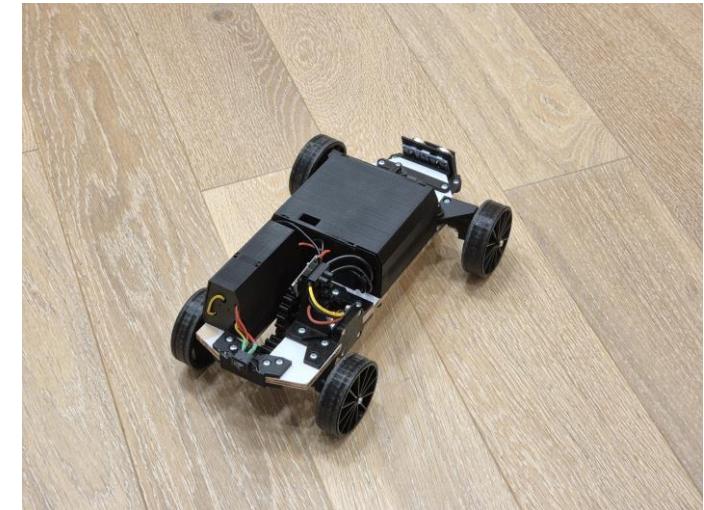
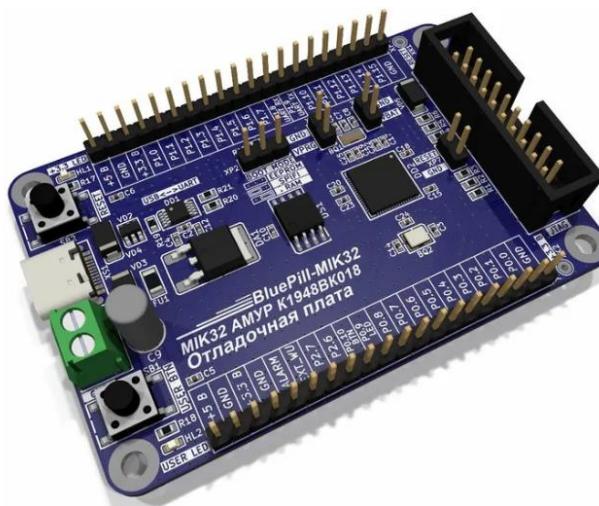
Обоснование выбранного подхода

- MIK32 «Амур»: RISC-V, периферия UART/ADC/PWM, энергоэффективность.
- Веб-приложение с Bluetooth — кроссплатформенность без нативных приложений.
- Модульная конструкция облегчает замену и расширение функционала.



Аппаратная часть платформы

- Микроконтроллер MIK32 «Амур».
- Бесщеточный двигатель A2212 + ESC BLHeli-40A (привод).
- Сервопривод MG90S (рулевое управление).
- Ультразвуковой датчик HC-SR04 (предотвращение столкновений).
- Питание — 3 аккумулятора 18650, делитель напряжения для АЦП, контроллер зарядки.





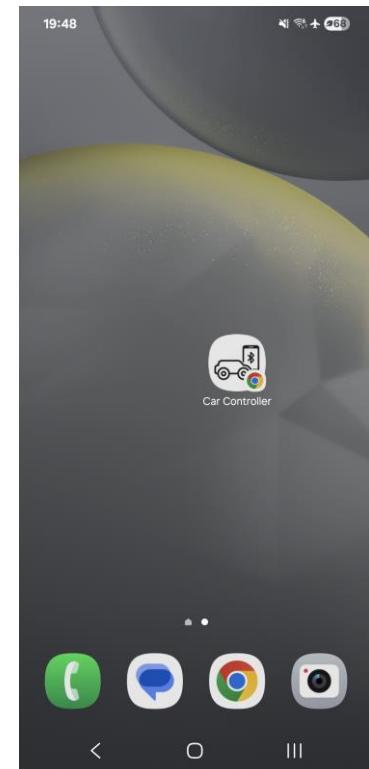
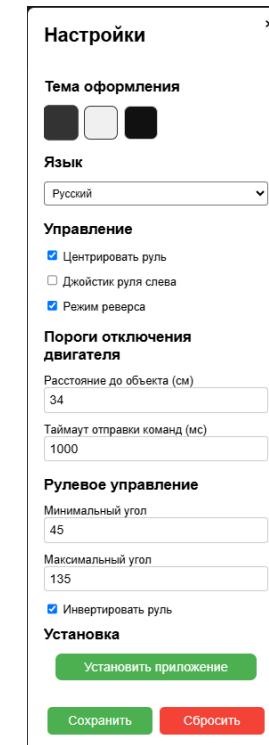
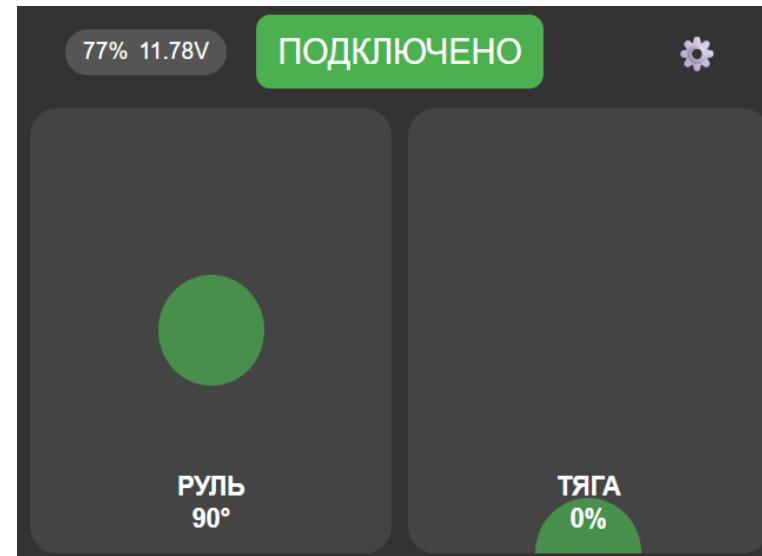
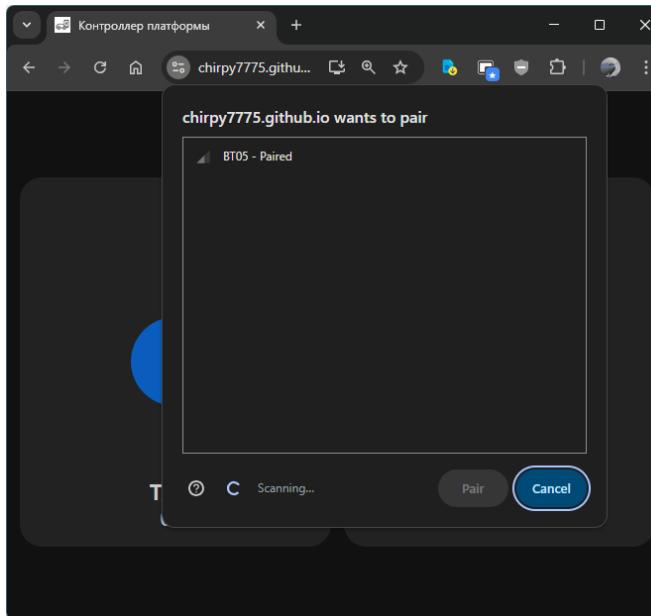
Программное обеспечение микроконтроллера

- Язык C, SDK MIK32, IDE PlatformIO.
- Таймеры микроконтроллера формируют управляющие ШИМ сигналы для контроллера двигателя (ESC) и для сервопривода
- Кольцевой UART-буфер, протокол команд ‘s’, ‘t’, ‘b’.
- Тайм-аут приема команд + сторожевой таймер.
- Фильтр эхо, автостоп при препятствии/потере связи.



Веб-приложение

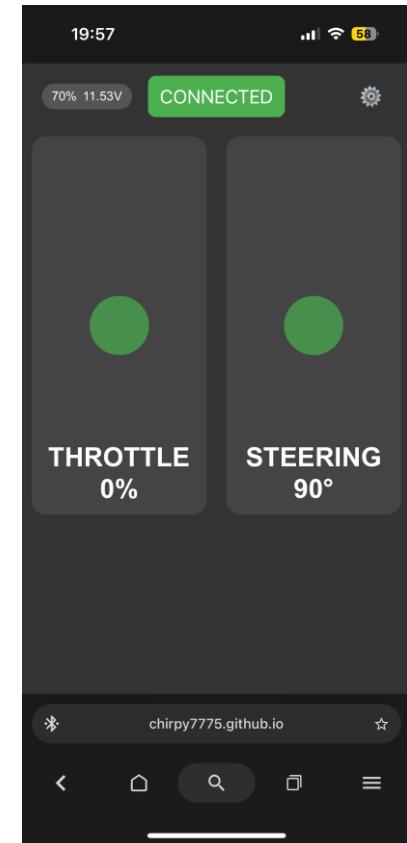
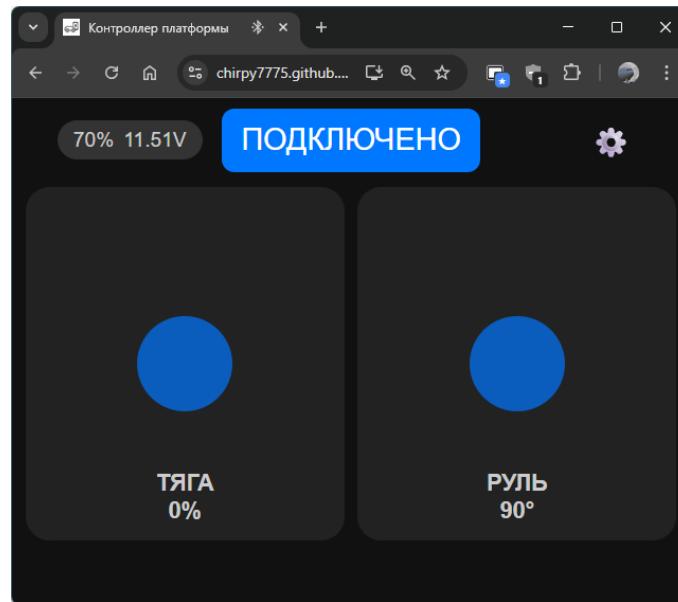
- HTML / CSS / JS + Web Bluetooth API.
- Адаптивный интерфейс: виртуальный руль и газ.
- Оперативная отправка текстовых команд для управления.
- PWA: офлайн-режим, установка на экран, темы и локализация.





Тестирование

- Задержка управления: серво ≤ 100 мс, двигатель ≤ 120 мс.
- Дальность управления до 20 м; автостоп ≤ 40 мс.
- 2-часовой прогон без сбоев управления.
- Совместимость: Android, iOS (браузер Bluefy), Windows.





Результаты

- Полностью рабочий прототип.
- Доказана применимость отечественного RISC-V-контроллера.
- Возможность внедрения в удалённый лабораторный стенд
- Возможность применения в соревновательных задачах.

