

Двухколесный мобильный робот

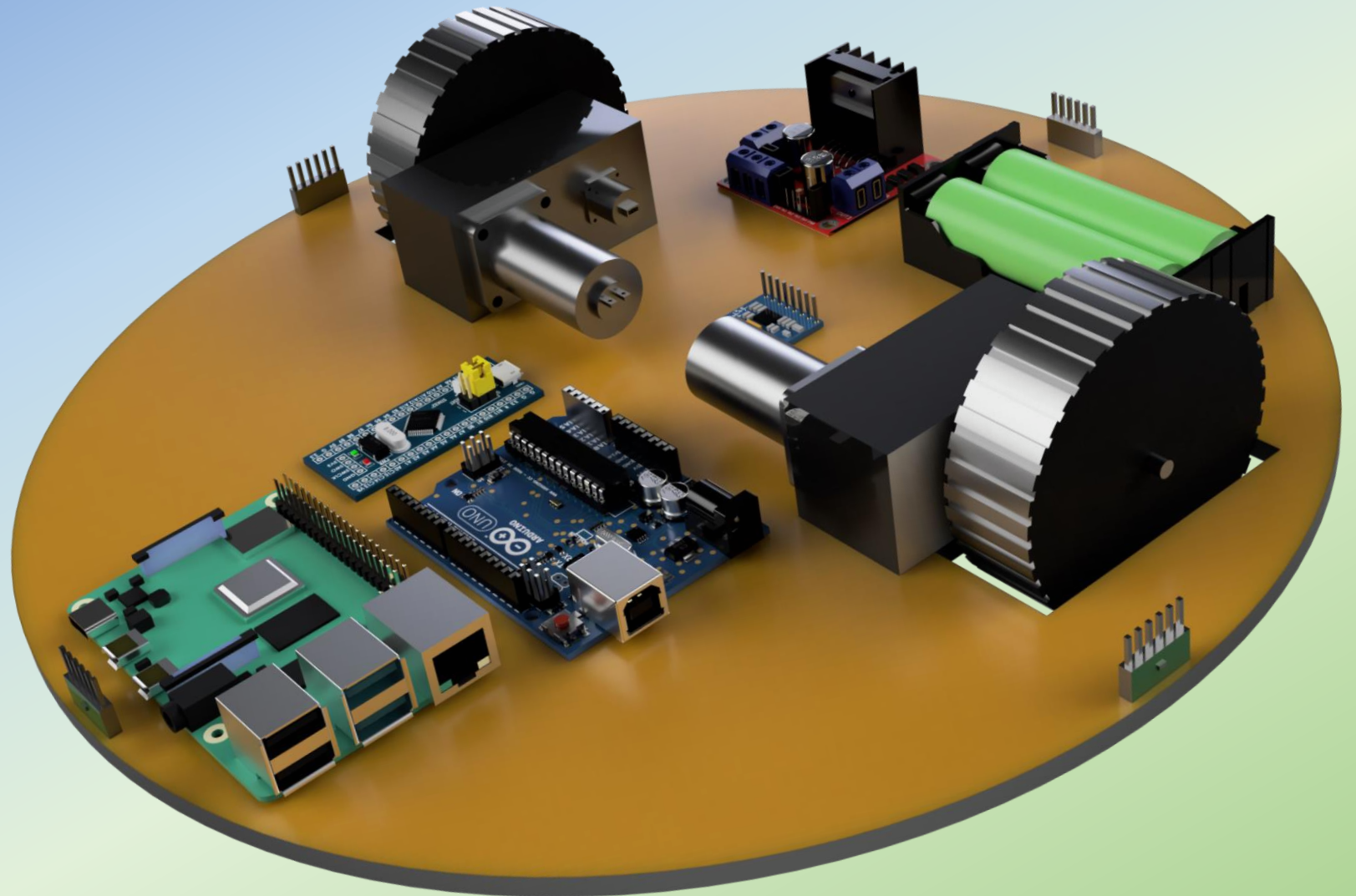
Простота конструкции

Надёжность

Удобство математического
описания

Универсальность

Компактность



Приборный состав

Микро-ЭВМ

Микроконтроллер

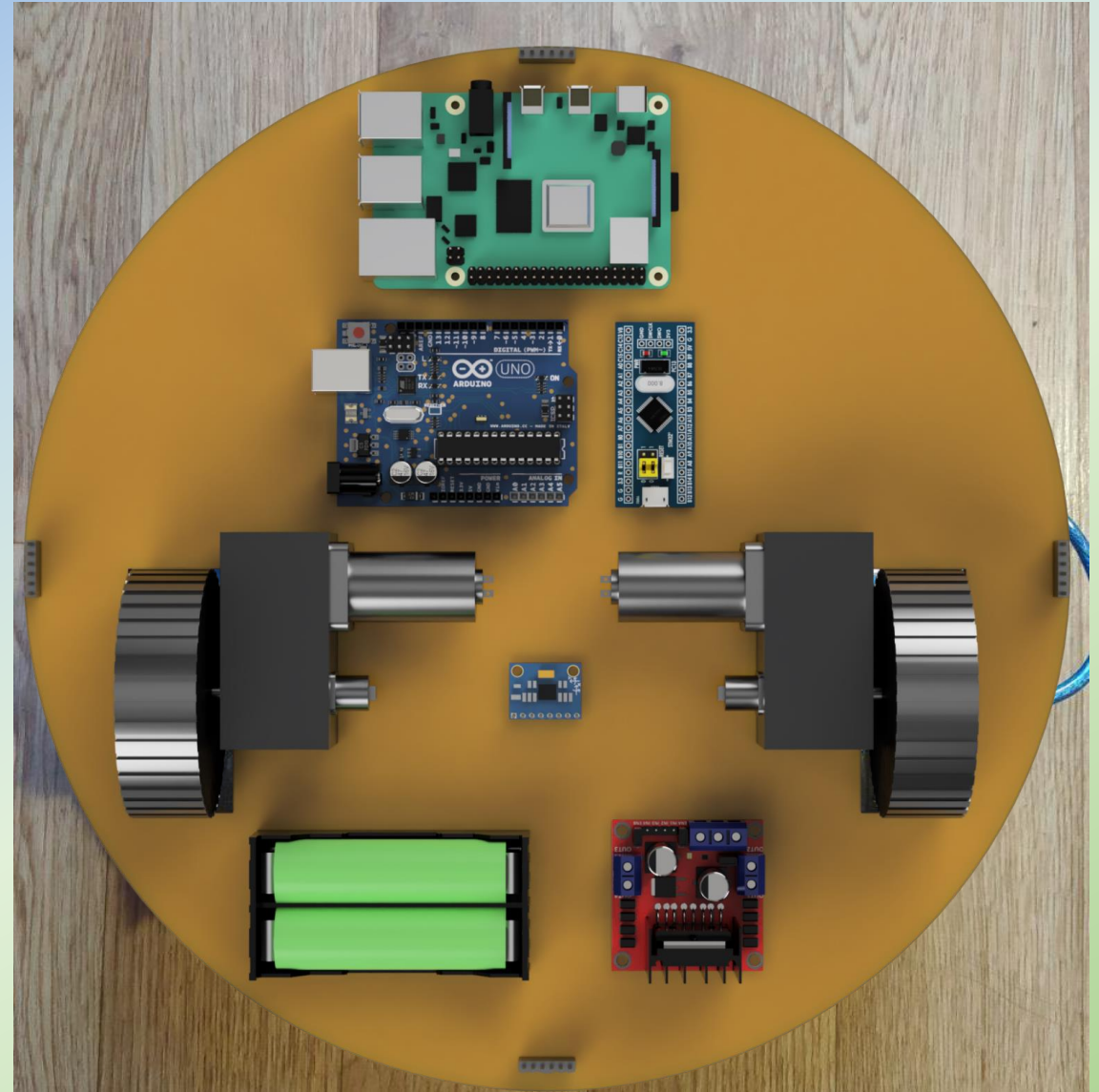
Компаратор (STM32)

Энкодеры

Инерциальный модуль

Лазерные датчики
расстояния

Драйвер двигателей



Структура системы управления

Кинематическая модель

Оценка координат

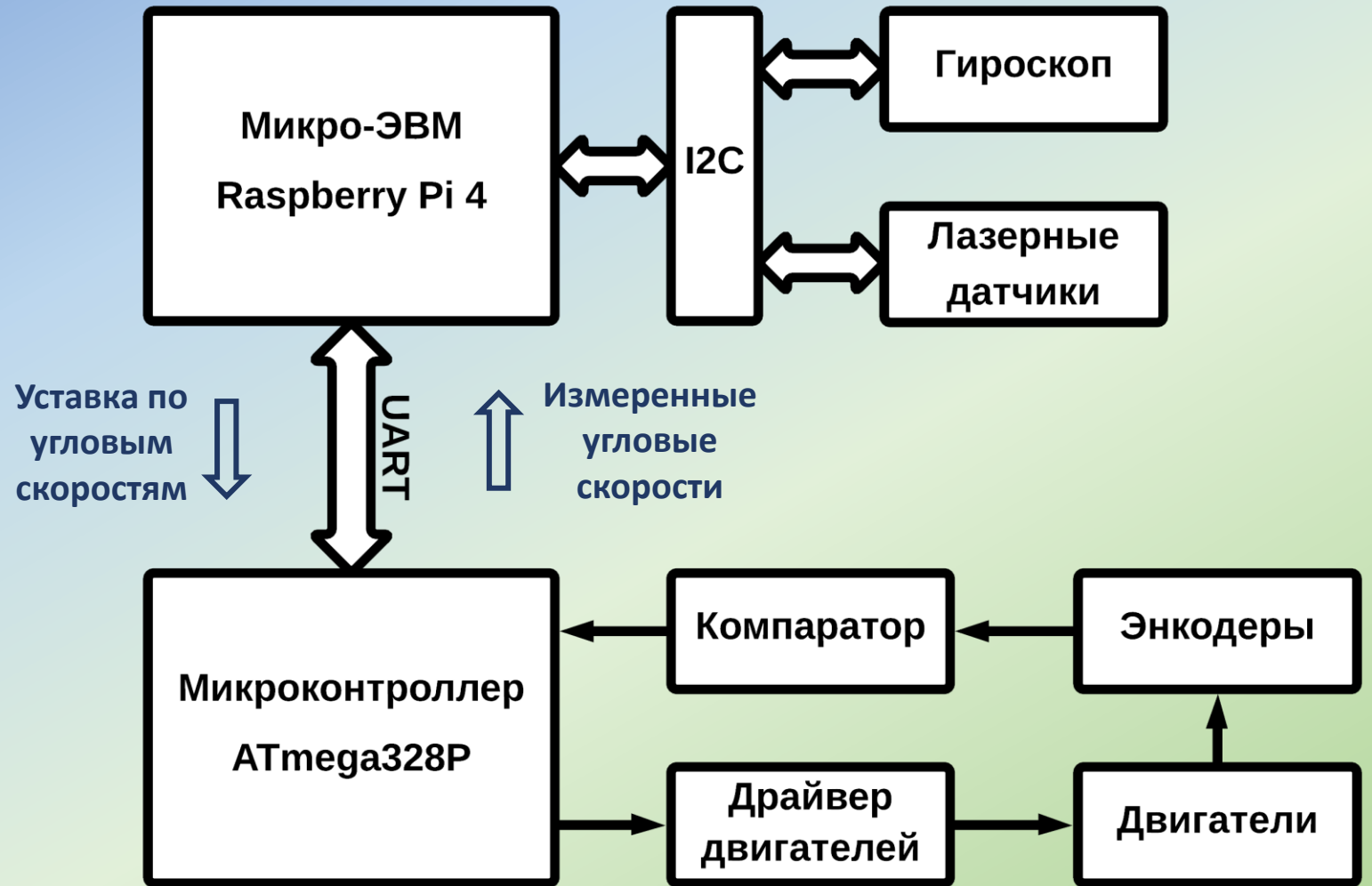
Картирование

Планирование пути

Управление

Система
управления
приводами

ПИД-регулятор



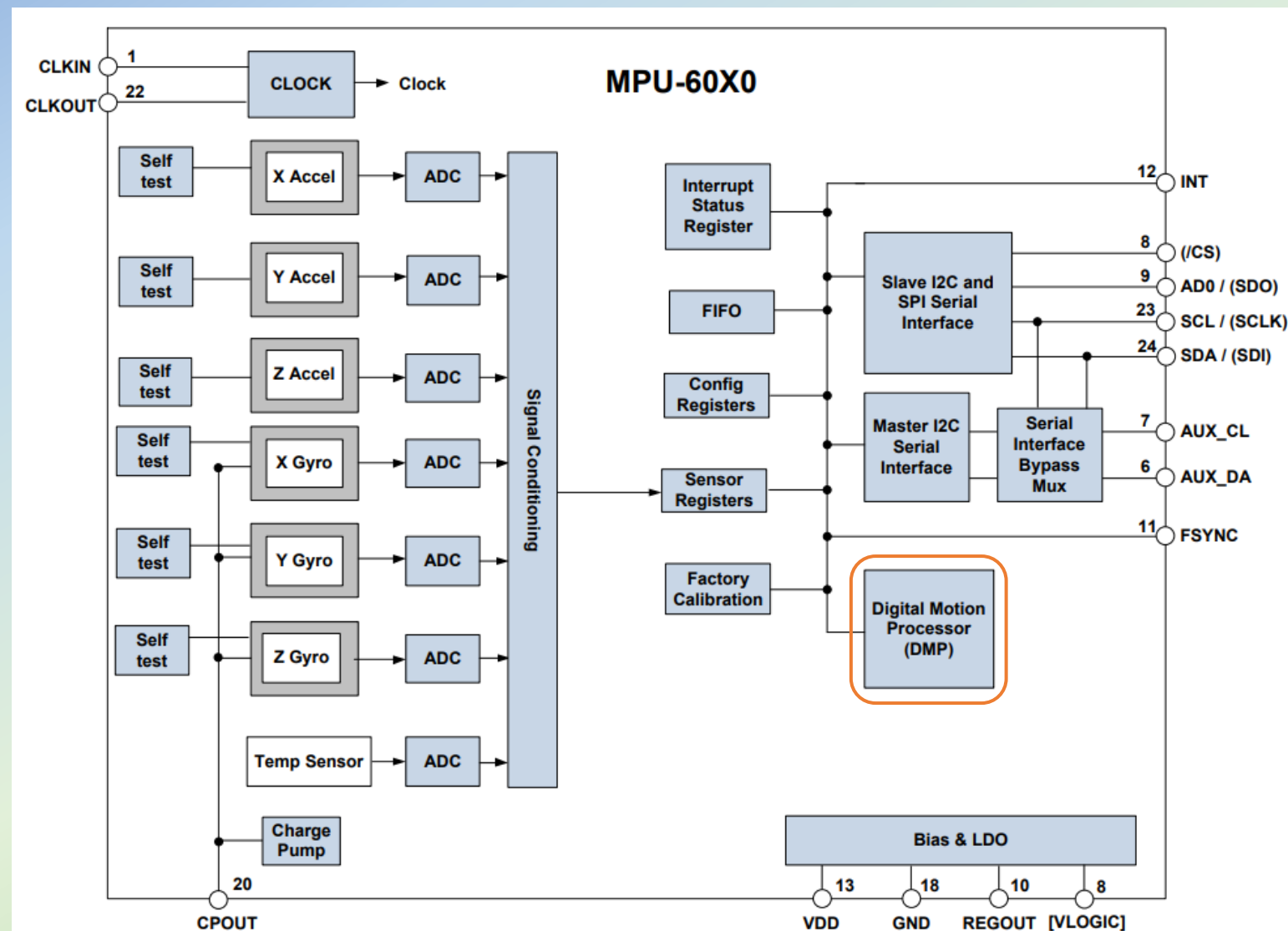
Цифровой процессор движения

Расположен внутри микросхемы инерциального модуля

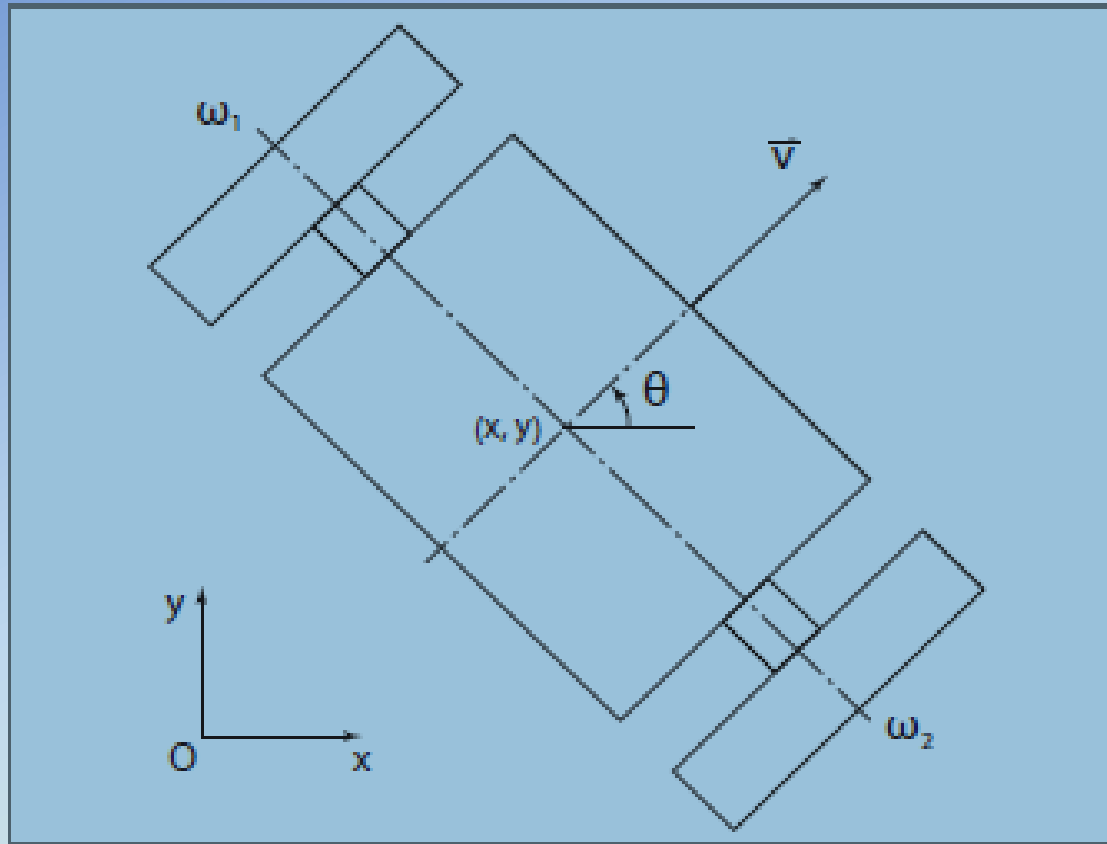
Получает данные от акселерометров и гироскопов и обрабатывает их

Позволяет скорректировать дрейф гироскопа при продолжительной работе

Обработанные значения углов помещаются в буфер FIFO и считываются



Кинематическая модель



$$v = R \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$$

$$x' = v \cos \theta$$

$$y' = v \sin \theta$$

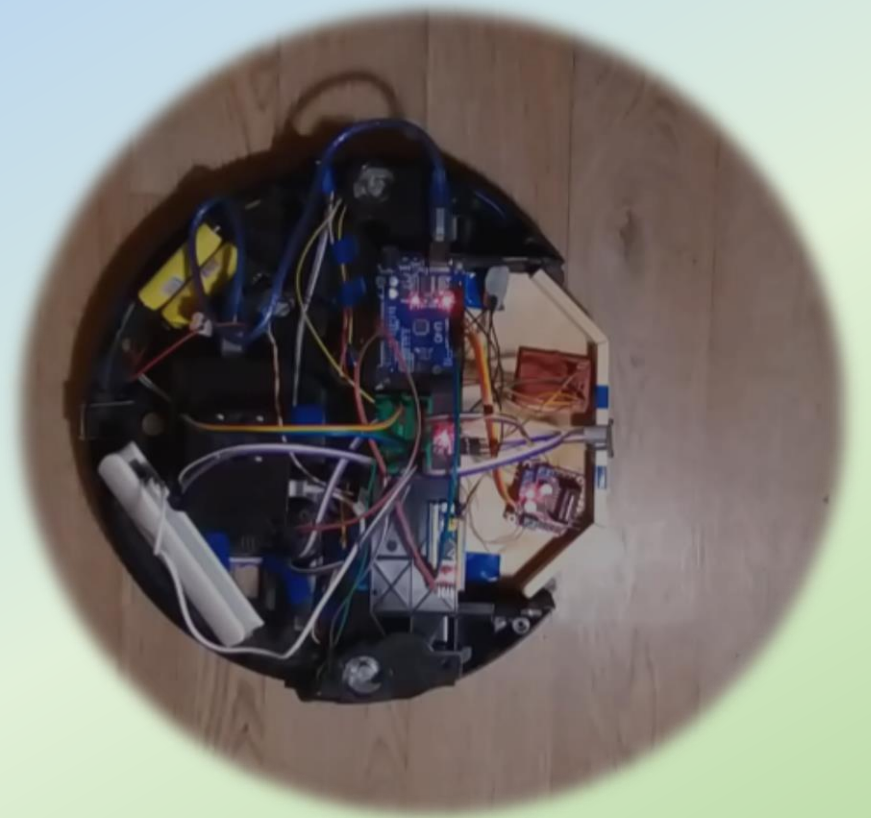
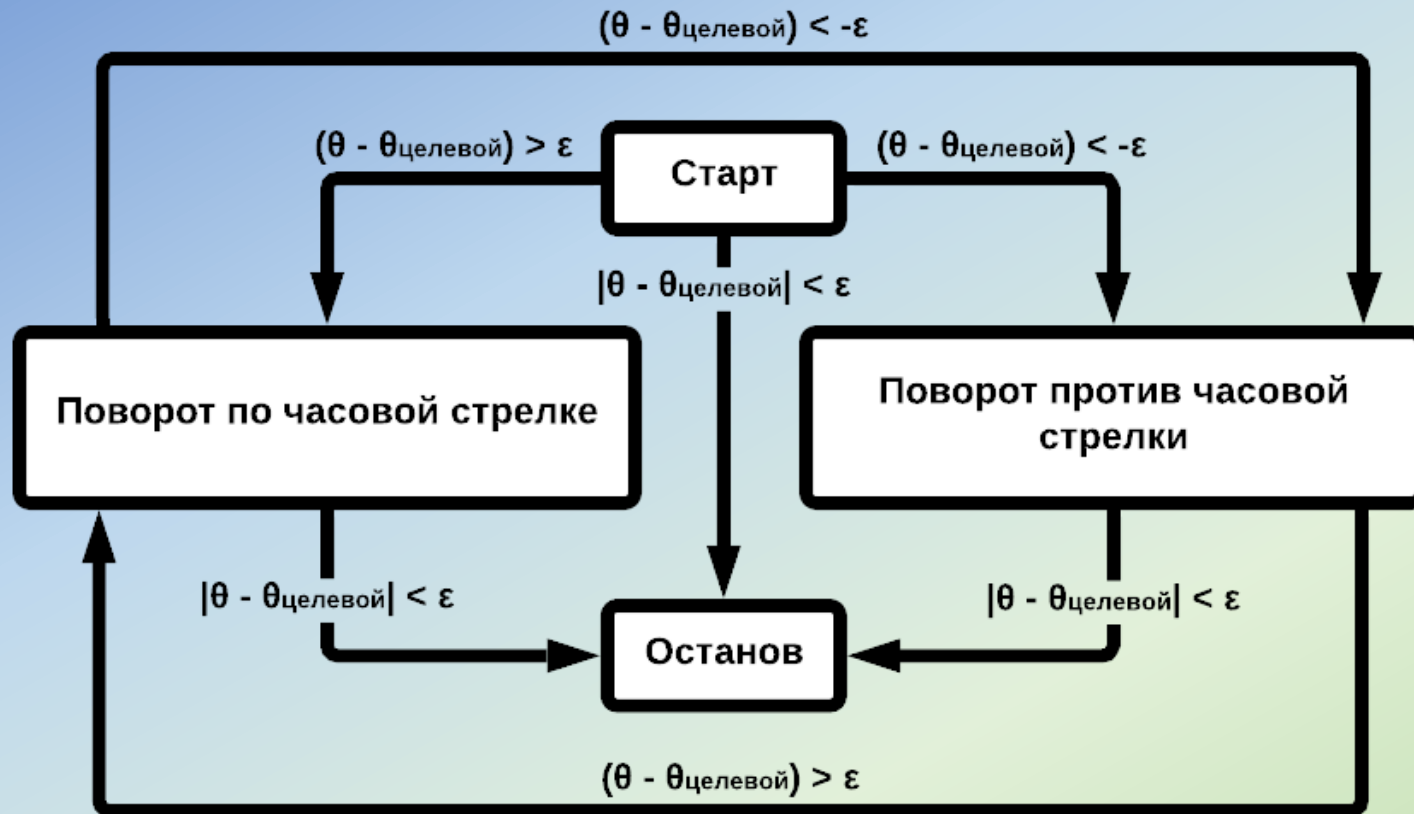
θ — измерен при помощи инерциального модуля

ω_1, ω_2 — измеренные угловые скорости колёс

Перевод робота в заданные координаты

Пропорциональные регуляторы

Автоматы Мили

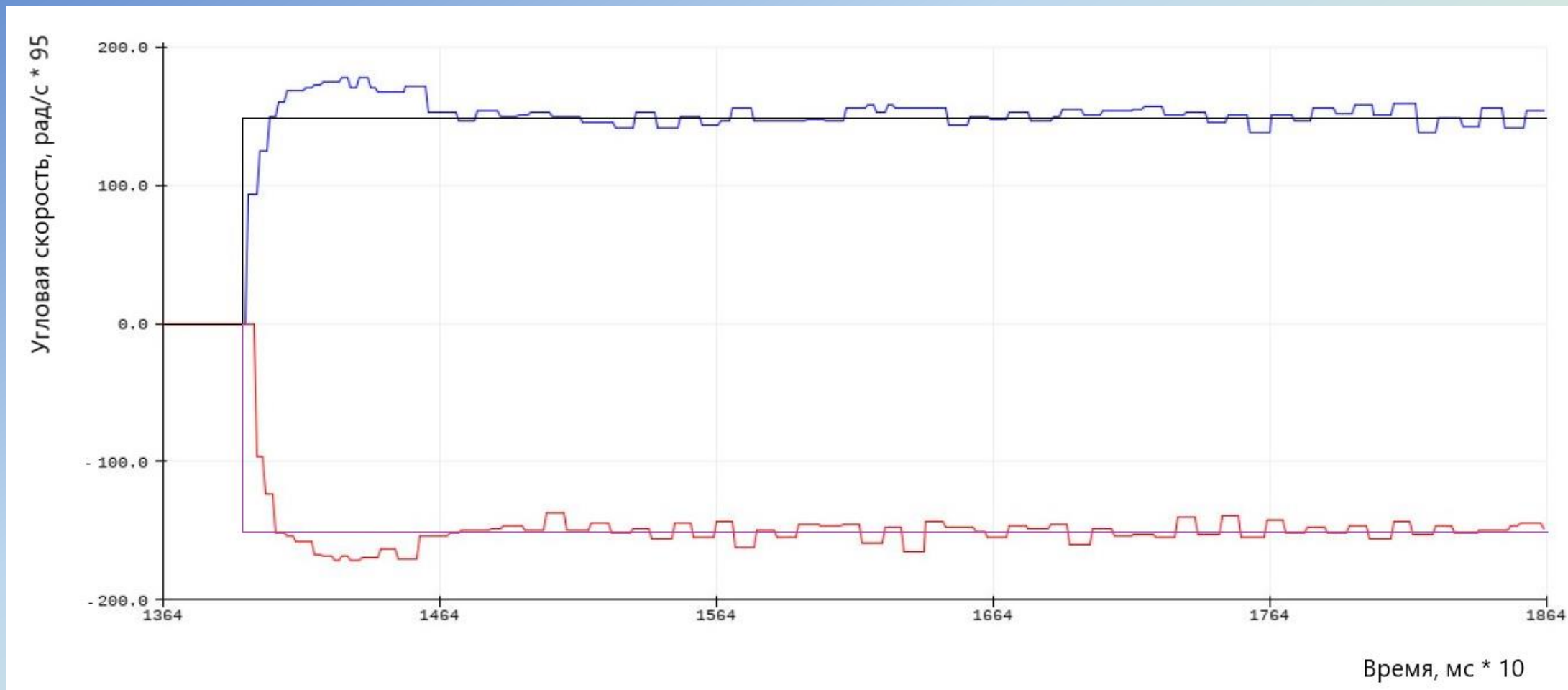


Установка заданного курса по
показаниям инерциального модуля

Центр вращения подсвечен лазером

Видео ускорено

Отработка уставки по угловым скоростям



$$u(n) = u(n-1) + \left(k_p + \frac{k_d}{T}\right)e(n) + \left(-k_p + k_i T - 2\frac{k_d}{T}\right)e(n-1) + \left(\frac{k_d}{T}\right)e(n-2)$$

Построение карты окружения

Облако точек

Построение траектории обхода известной области по периметру

- Переход в полярные координаты
- Разбиение на секторы
 - Вычисление точек траектории

