

Нижегородский государственный технический университет  
им. Р. Е. Алексеева

Институт радиоэлектроники и информационных технологий  
Кафедра «Вычислительные системы и технологии»

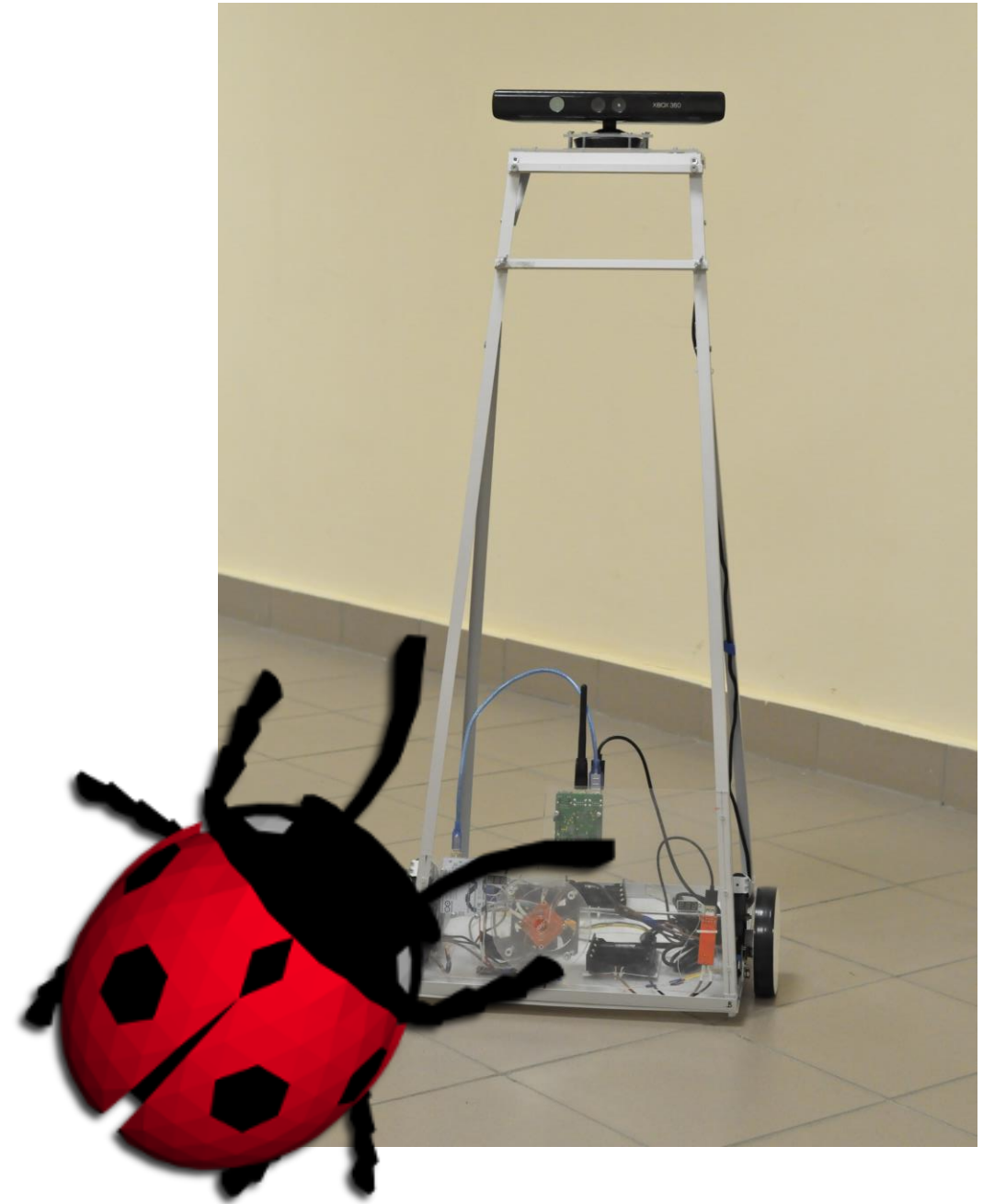
Выпускная квалификационная работа

# Программная система управления движением мобильного робота

Студент гр. 16-В-2 Шунин К.М.

Научный руководитель доцент каф. ВСТ Гай В.Е.

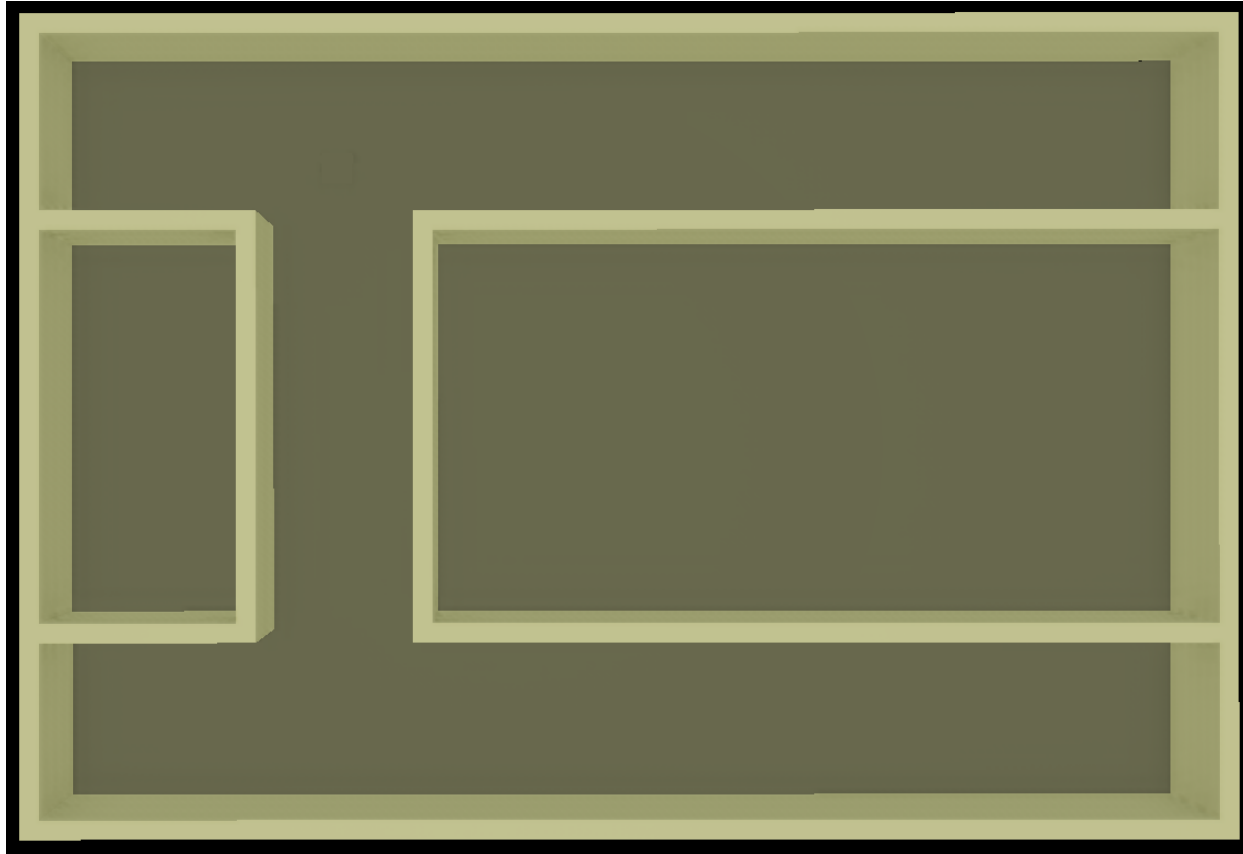
# Предпосылки



# Цели и задачи исследования

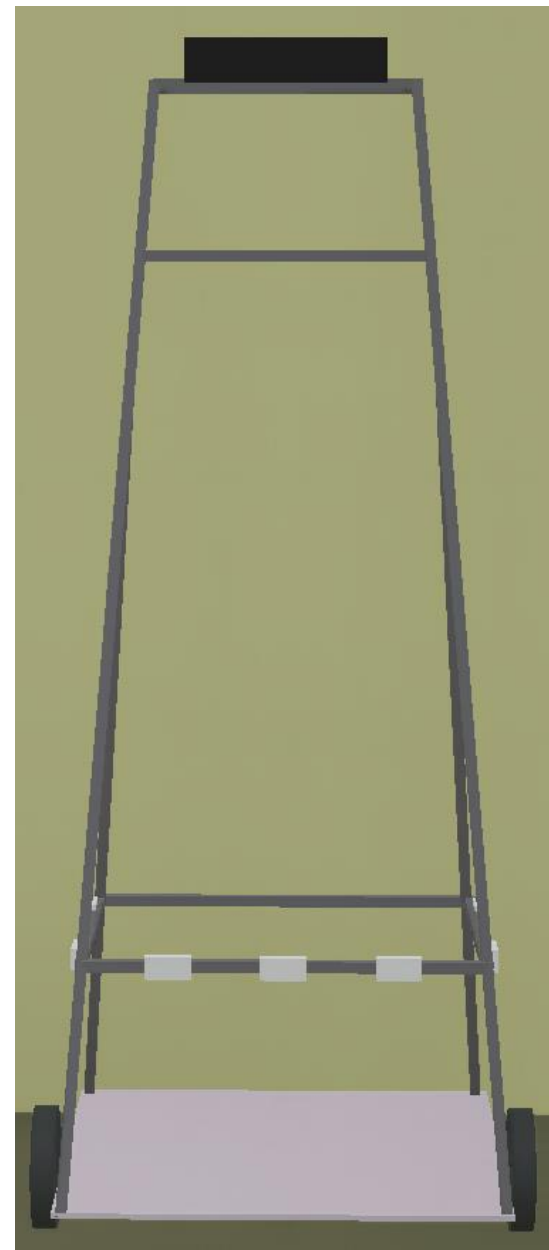
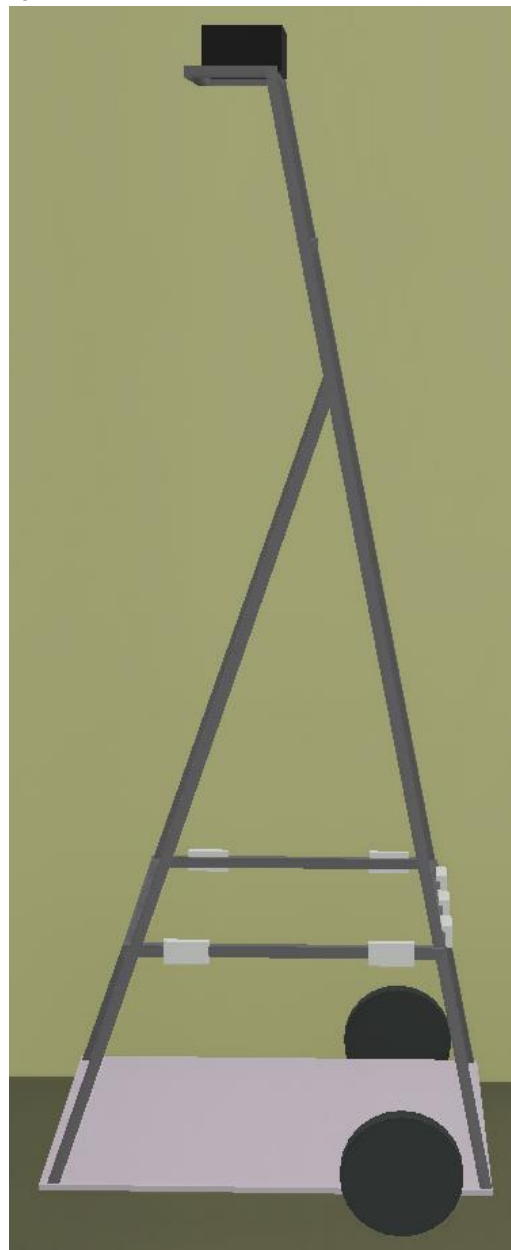
- Цели:
  - Разработка цифрового двойника робота ELCBot
  - Разработка программной системы управления движением цифрового двойника
- Задачи:
  - Создание виртуального окружения
  - Моделирование цифрового двойника
  - Разработка системы ручного управления движением
  - Разработка системы патрулирования периметра помещения

# Окружение цифрового двойника



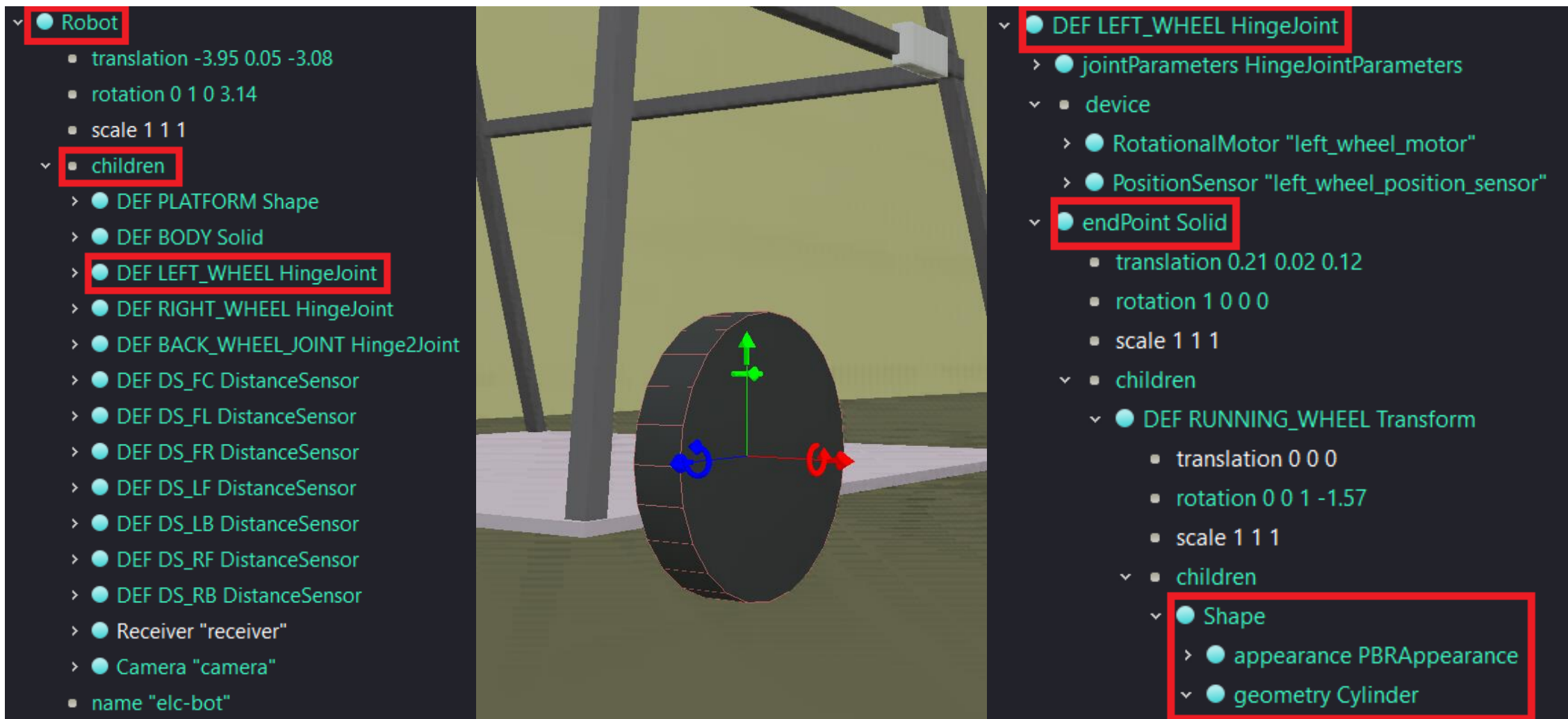
Часть шестого корпуса  
НГТУ им  
Р.Е.Алексеева, крыло,  
где находятся  
аудитории 153 и 154

# Цифровой двойник

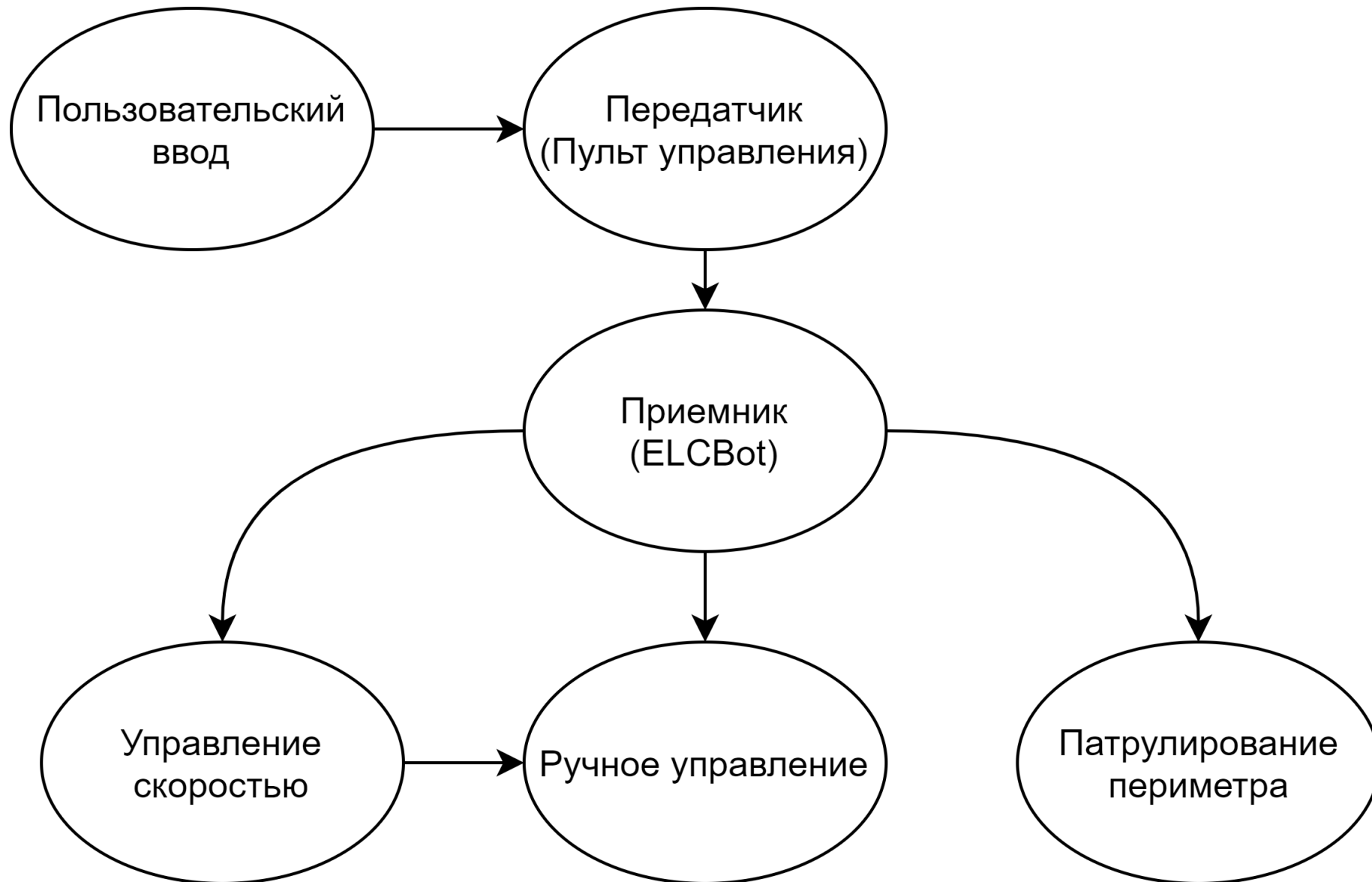




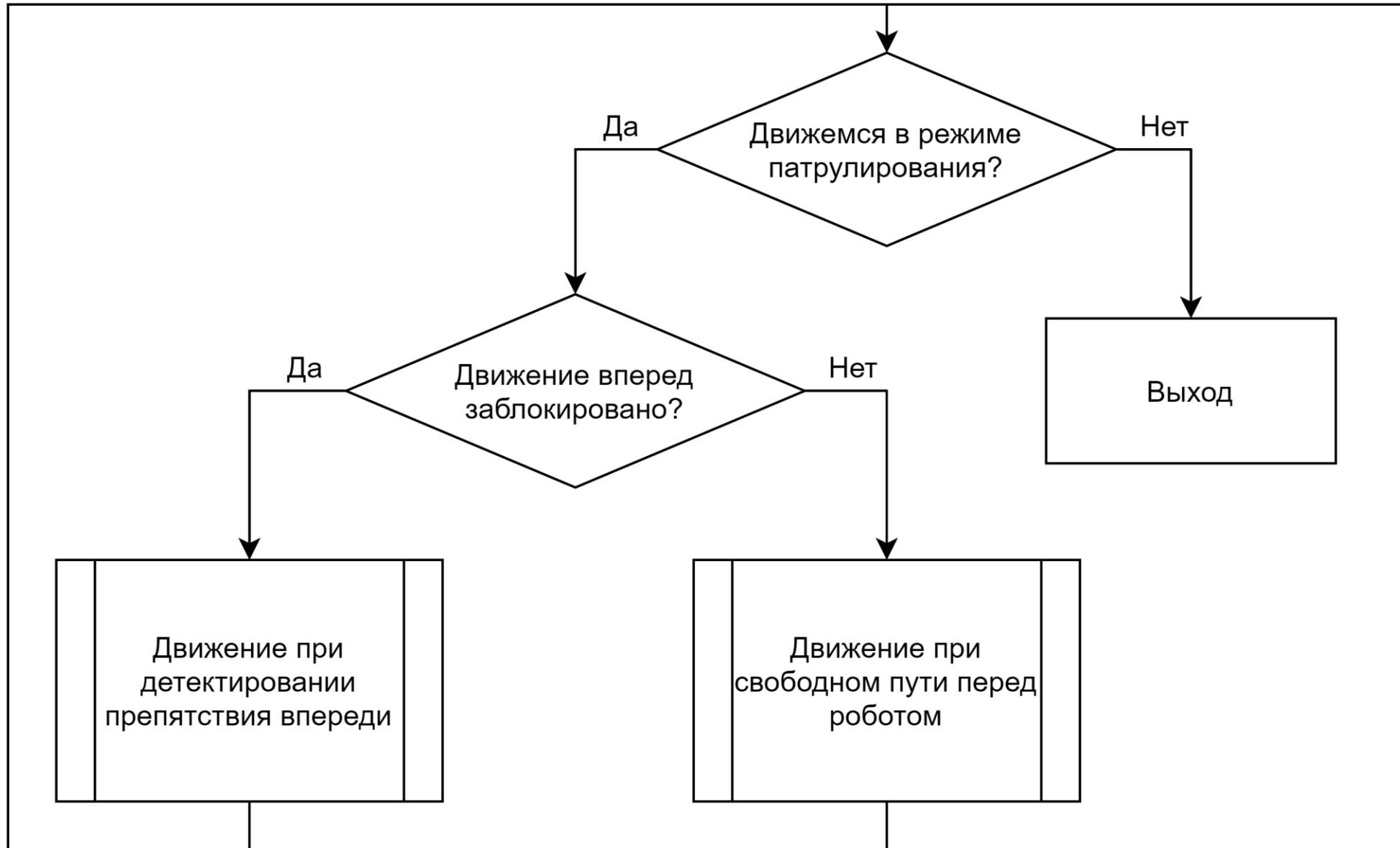
# Процесс моделирования



# Система управления движением



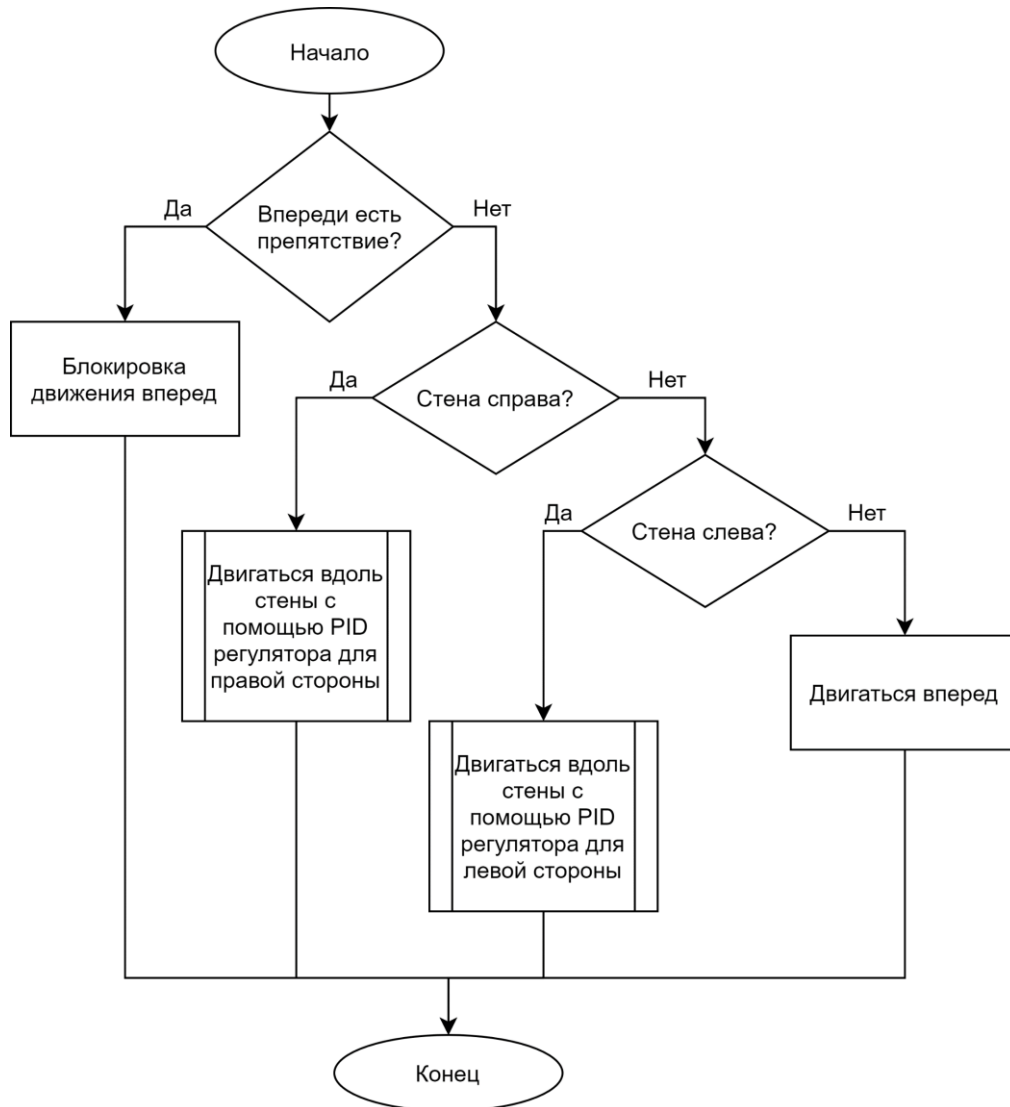
# Патрулирование по периметру



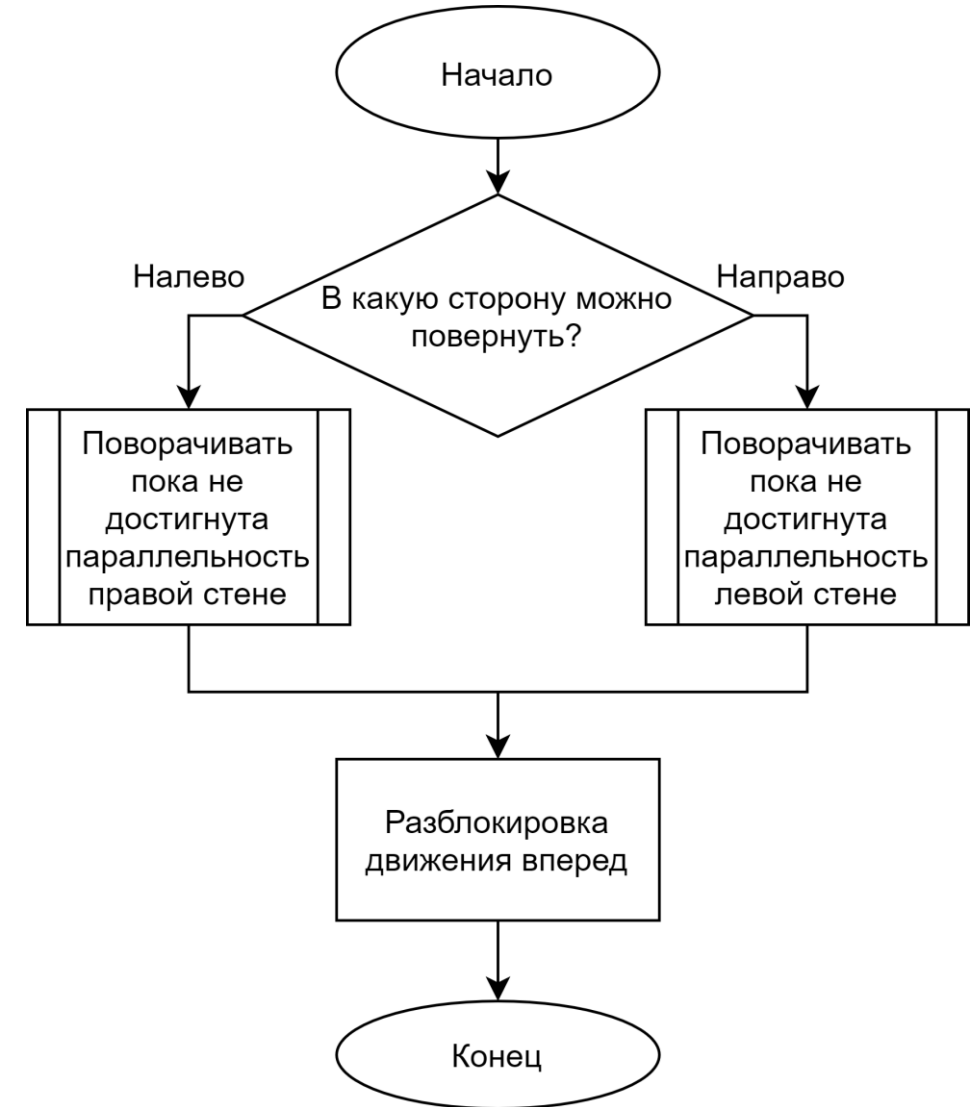


# Патрулирование по периметру

Процесс, когда движение вперед свободно



Процесс, когда движение вперед заблокировано



# Движение вдоль стены

Итоговая формула для вычисления управляющего сигнала:

$$u_{pid} = u_p(t) + u_i(t) + u_d(t)$$

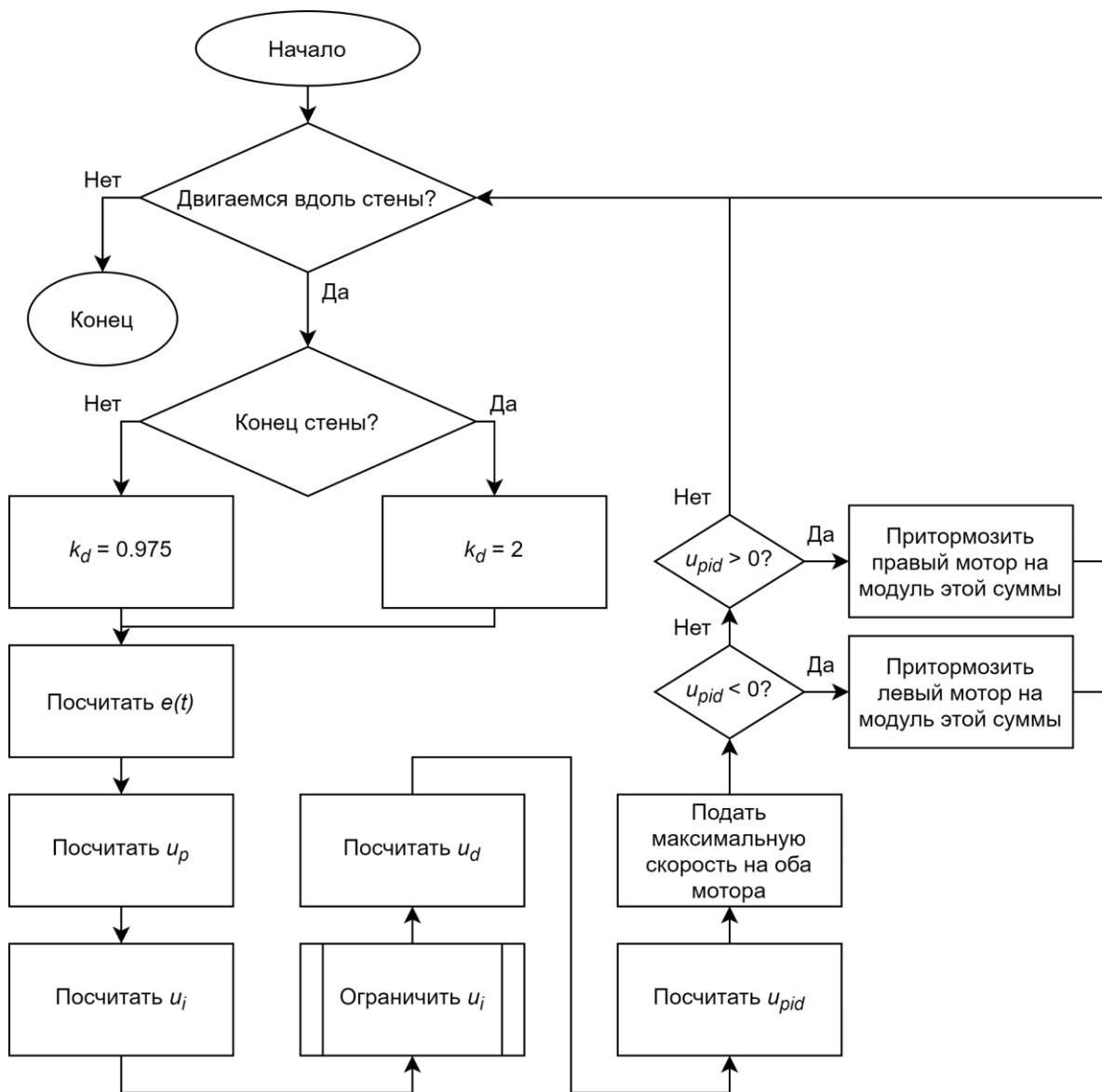
$$u_p(t) = k_p * e(t)$$

$$u_i(t) = k_i * \int e(t) dt$$

$$u_d(t) = k_d (y(t) - y(t-1))$$

где  $e(t)$  ошибка управления  
 $y(t)$  показания с датчика

Процесс движения вдоль стены при помощи PID регулятора



# Подбор коэффициентов PID регулятора

Сравнение показаний с датчика расстояния при  
дифференциальном коэффициенте 1 и 0.975

График 1

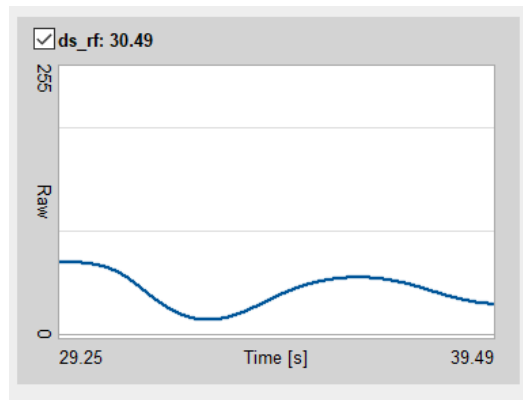
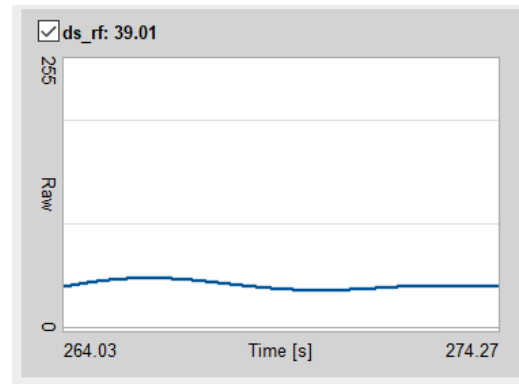
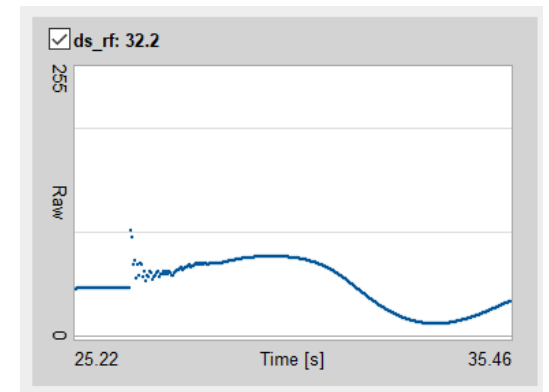


График 2

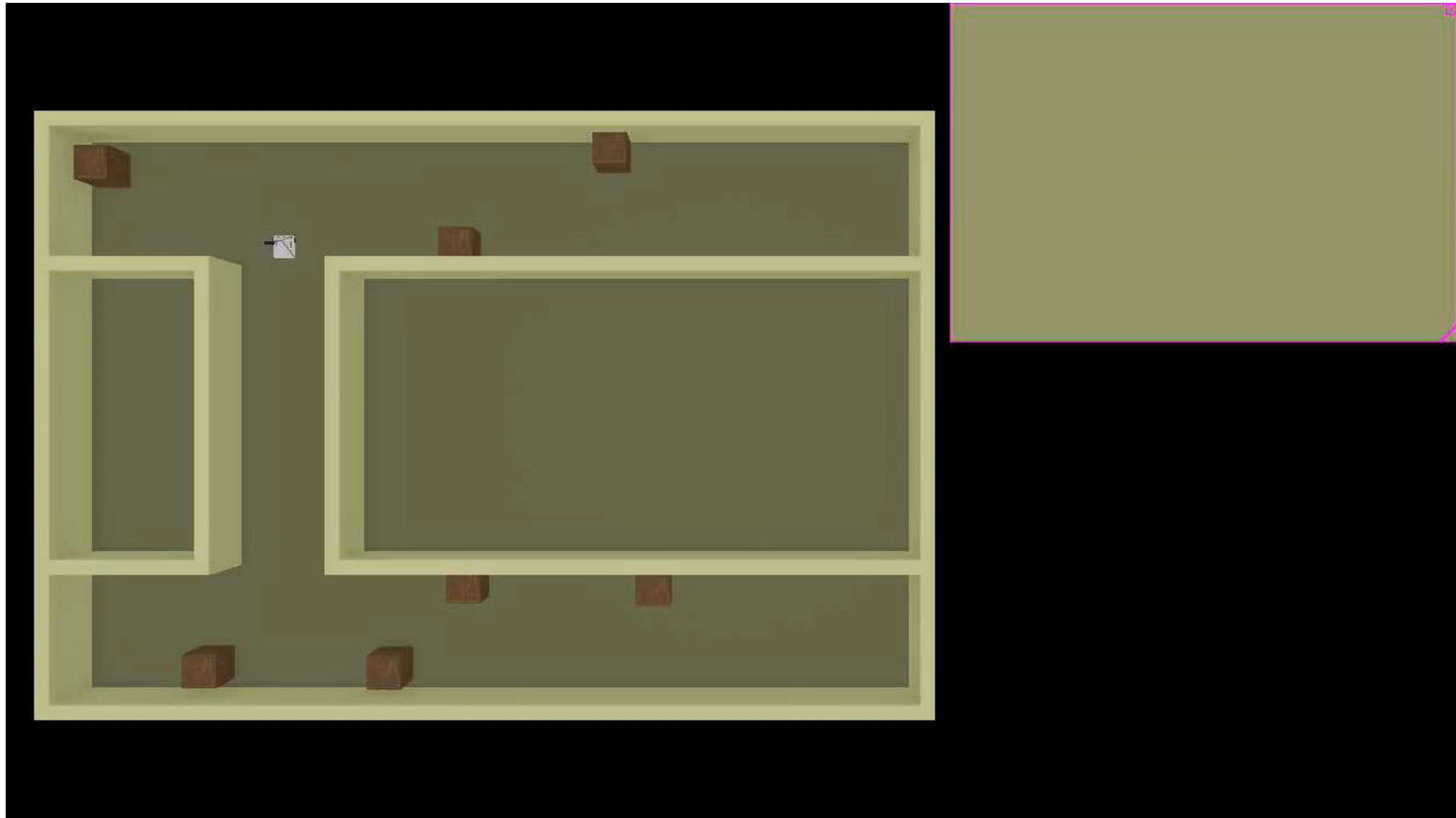


Показания с датчика при  
внешнем повороте

График 3



# Видео работы



# Публикации

К.М. Шунин, В.Е. Гай Программная система управления движением мобильного робота // Материалы XXVI международной научно - технической конференции «Информационные системы и технологии - 2020», ИСТ -2020, Россия, Н. Новгород, 2020г.

Спасибо за внимание

Нижегородский государственный технический университет  
им. Р. Е. Алексеева

Институт радиоэлектроники и информационных технологий  
Кафедра «Вычислительные системы и технологии»

Выпускная квалификационная работа

# Программная система управления движением мобильного робота

Студент гр. 16-В-2 Шунин К.М.

Научный руководитель доцент каф. ВСТ Гай В.Е.