Министерство науки и высшего образования РФ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Рыбинский государственный авиационный технический университет

имени П.А. Соловьева»

Факультет радиоэлектроники и информатики

Кафедра МПО ЭВС

**выпускная квалификационная работа**

Разработка системы управления интеллектуальной роботизированной модульной платформой.

на соискание степени бакалавр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

по направлению 09.03.04 Программная инженерия

профиль бакалавриата: Разработка программно-информационных систем\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Пояснительная записка**

Соискатель, студент группы ИПБ-19 Ювченко Д.А.

*(Код) (Подпись, дата ) (Фамилия И.О.)*

Руководитель к.ф.-м.н., профессор Паламарь И.Н

*(Уч. степень, звание) (Подпись, дата) (Фамилия И.О.)*

Консультант

по экономике к.т.н., доцент Клементьева Н.А.

*(Уч. степень, звание) (Подпись, дата) (Фамилия И.О.)*

Нормоконтролер ст.преп. Задорина Н.А.

*(Уч. степень, звание) (Подпись, дата) (Фамилия И.О.)*

К защите допустить

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., профессор Паламарь И.Н.

*(Уч. степень, звание) (Подпись, дата) (Фамилия И.О.)*

ВКР передана в ГЭК «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

Секретарь ГЭК ст.преп. Задорина Н.А.

*(Подпись) (Фамилия И.О.)*

Рыбинск 2023

Оглавление

[1. Обоснование актуальности разработки (диаграммы КАК-ЕСТЬ и КАК-БУДЕТ) 3](#_Toc127134105)

[2. Предполагаемый эффект от внедрения 3](#_Toc127134106)

[3. Для кого предназначена 4](#_Toc127134107)

[4. Описание предметной области 4](#_Toc127134108)

[5. Функциональные требования 5](#_Toc127134109)

[6. Нефункциональные требования 6](#_Toc127134110)

[7. Технологии и инструментарий разработки 6](#_Toc127134111)

# Основная концепция и обоснование актуальности разработки

В современном мире всё больше и больше идёт процесс автоматизации. Уже на данный момент роботы широко распространены на производствах и получают всё большее распространение на складах.

В современном мире у человека становиться всё меньше и меньше времени на отдых или занятие своими увлечениями. Имея дачный участок человеку требуется много времени тратить на рутинную работу вроде кошения газона и полива деревьев или уборку снега зимой и т.п. А если участок только застраивается, то нередко много времени тратиться на подвоз нужного материала к месту стройки с другого конца участка, или на вывоз строительного мусора.

Безусловно, существуют роботы способные помочь с этим, но в основном, они узкоспециализированные и стоят достаточно много.

Нельзя не забыть, что существуют и профессии с рутинной работой или делами, которые не хотелось бы выполнять вручную, к примеру, это уборка улиц и очищение урн или, к примеру, работу ночного охранника.

# Предполагаемый эффект от внедрения

Поскольку разрабатываемый продукт много направленный, то рассчитать эффект от внедрения достаточно не просто. Различные клиенты могут использовать его абсолютно по разному, даже с одним набором изначальных модулей.

Как один из вариантов использования можно взять работу охранника и рассчитать эффект от внедрения платформы в этой области.

Средняя зарплата охранника – около 35 тысяч рублей в месяц. Если допустить, что охраннику нужно только смотреть, а не нарушил ли кто-то периметр, и если нарушил, то вызвать отряд быстрого реагирования, то его вполне можно попробовать заменить на роботизированный комплекс. Если взять расчётную стоимость робота в районе 200 тысяч рублей, то не трудно посчитать, что робот окупиться за 6 месяцев. Также в преимущество роботу можно отнести отсутствие «человеческого фактора».

Однако разрабатываемую платформу можно, даже в рамках решения задач по охране территории, использовать не только как простого наблюдателя, после выполнения «ночного» дежурства робот может выполнять и функции по уборке и по поливу растений и по кошению газона.

# Для кого предназначен.

Одной из ключевых особенностей разрабатываемого проекта является возможность устанавливать различные модули, которые могут кардинально менять назначение продукта.

Разрабатываема платформа предназначена для решения широкого спектра задач, к таким задачам можно отнести:

* Робот для игр (к примеру, может выступать роботом с водяным оружием)
* Опрыскивание от клеща
* Полив растений
* Различные тележки для доставки грузов
* Кошение газонов
* Уборка улиц и помещений
* Наблюдение за территорией
* Тушение мелких пожаров

# Описание предметной области

Для каждой из описанных задач имеется своя предметная область. Дать описание необходимо всем, но заострим внимание на потенциально, наиболее популярной области. Такой областью является наблюдение за территорией.

Несмотря на короткое названия это очень обширная область, в которой можно выделить и под области, в зависимости от конкретного использования робота.

Выделим следующие подобласти:

* Наблюдение за территорией объекта (к примеру, завода или дачного участка),
* Наблюдение за конкретными, возможно, специфичными объектами.

К первой относится наблюдение за нарушение периметра, а ко второй можно отнести наблюдение внутри дома за его состоянием (к примеру, не произошло ли пожара, не потекли ли трубы и тому подобное).

Для наблюдения за территорией обычно используются камеры или-же вручную происходит обход территории. В данной области существуют такие проблемы как:

* человеческий фактор (человек может попросту заснуть или отвлечься),
* недостаточность покрытия камер,
* большое время, требуемое на обход территории

Вторая область несколько специфичней и на неё обычно не акцентируют внимание. К проблемам можно отнести:

* Отсутствие наблюдения
* Недостаточное внимание
* Неспособность увидеть (к примеру, утечка газа)

# Функциональные требования

Поскольку разрабатываема система достаточно сложная, то и требований к ней должно быть много, поэтому целесообразно их разделить на две группы:

* Основные – те требования, которые должны быть реализованы в центральном модуле.
* Требования к различным модулям – непосредственно требования конкретным модулям платформы.

К основным требованиям к разрабатываемой системе относятся:

* Автономность работы с минимальным вмешательством человека.
* Возможность установки модулей различного назначения
* Модифицируемость платформы под различные модули (увеличение грузоподъёмности, манёвренности и размеров)
* Обучаемость платформы – платформа должна учиться выполнять те действия которые сможет задать пользователь в рамках того набора модулей, который он использует.
* Система должна уметь ориентирование в пространстве и понимать, в каком контексте происходит работа. К примеру, если робот находится в узком повешении, он не должен сильно разгонятся, или же если он снабжён модулем для кошения травы, то он не должен пытаться скосить зелёный ковёр в помещении.
* Должна быть возможность ручного управления посредством пульта
* Должна быть возможность настройки различных параметров с помощью телефона или компьютера, не требуя вмешательства специально подготовленного персонала.
* Должна быть возможность аварийной остановки

Также выделим основные требования для модуля наблюдения.

* Должна быть возможность определения возгорания
* Должна быть возможность определения затопления
* Должна быть возможность распознавания личностей
* Должна быть возможность указания границ патрулирования
* Должна быть возможность определения маршрута патрулирования и скорости
* Должна быть возможность удалённого управления патрулирование и просмотра изображения с камеры.

# Нефункциональные требования

К основным не функциональным требования можно отнести следующие:

* Робот должен работать в различных метеорологических условиях, начиная от +35 градусов тепла, до – 10 градусов холода.
* Доступ к настройкам робота может получить только определённое «доверенное» лицо.
* Выполнить аварийную остановку может любой человек.
* Доступ к различным данным, которые может хранить у себя робот в процессе эксплуатации не должны получать не доверенные лица.

# Технологии и инструментарий разработки

При разработке будут использоваться следующие технологии, программы и средства:

1. Python 3.\* и различные IDE для разработки. Будут использоваться для написания центрального аппарата системы.
2. C++ и Arduino IDE – будет использоваться для взаимодействия с конкретными модулями и исполняющими механизмами.
3. Tenser Flow – основная библиотека для машинного распознавания.