

# Международный Фестиваль Робототехники

## РобоФинист 2023

### Свободная творческая категория младшая

#### Проект «Медбрат»

Автор: Самсонов Виталий, ученик МАОУ СОШ №15  
г.Тюмени, 4г класса.

Руководитель:

Маркова Ирина Александровна педагог дополнительного  
образования МАОУ СОШ № 15 г. Тюмени

2023г Тюмень

## **Актуальность.**

В последнее время очень ярко выражена проблема нехватки младшего медицинского персонала. Медики вынуждены работать сверх нормы, чтобы обеспечить уход пациентам, при этом рискуя подорвать свое собственное здоровье. В условиях повторяющихся пандемий и периодически повторяющихся волн заболеваемости проблема ощущается особенно остро.

В то же время пациенты жалуются на отсутствие внимания со стороны медицинского персонала. Пациенты нуждаются в заботе, психологической поддержке, разъяснениях не меньше, чем в медицинской помощи, а младший медицинский персонал, который мог бы уделить пациентам это внимание, чрезмерно загружен физически тяжелой однотипной работой.

Работа младшего медицинского персонала тяжелая, многозадачная, требующая внимания и чуткости к пациентам. Очень много времени и сил у младшего медицинского персонала занимает работа, не требующая медицинского образования. Разноска еды, передач по палатам, вынос мусора и так далее. Занимаясь этой рутинной работой, работники младшего медицинского персонала устают и меньше внимания уделяют пациентам. А ведь самое главное предназначение медиков – это забота о пациентах. Данная проблема особенно актуальна сейчас во время пандемии, когда так важно разгрузить медиков от лишней работы и по возможности снизить количество контактов с больными, в целях снижения распространения инфекции.

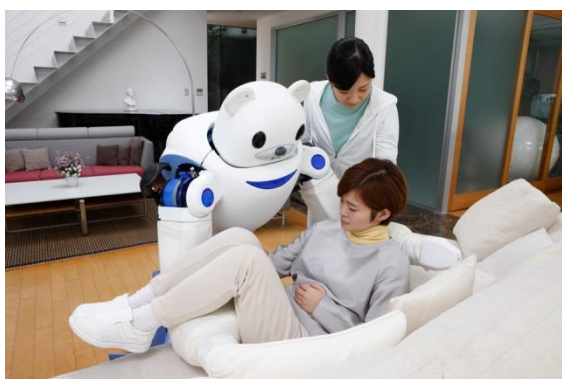
Роботы для помощи врачам и пациентам внедряются в некоторых клиниках, одни помогают пациентам с проблемами опорно-двигательного аппарата, другие администраторам, третьи служат для поддержания психологического комфорта пациентов.

## Аналоги роботы в больнице.

### 1. Медсестра Robear

Исследовательская группа японского института физико-химических исследований и компания Sumitomo планирует запустить массовое производство этого андроида. А главное, что он сильный, поэтому без проблем может переносить пациентов, сажать их в тележку или инвалидное кресло.

Robear оснащен специальными шарнирными суставами и тремя видами тактильных сенсоров, способных распознавать ваше тело на ощупь. Таким образом вреда он нанести не может, и у него всё под контролем!



### 2. Роботы компаньоны

«Самым терапевтическим роботом в мире» назван в Книге Рекордов Гиннеса маленький робот-детеныш тюленя. У него множество датчиков: он отслеживает прикосновения, свет, звук, температуру и положение пациента, умеет коммуницировать и успокаивать!



### 3. Роботы экзо скелеты



#### 4. Роботы консультанты

В честь клиники робота назвали просто — Аскон. Сейчас наш промобот пока только рассказывает пациентам информацию о клинике, помогает ориентироваться в пространстве. При необходимости он может проводить посетителей к нужному кабинету.



#### 5. Роботы доставщики и медсестры



Многие компании разрабатывают и внедряют своих роботов для больниц, но все еще это лишь единичные не массовые решения. Я так же решил разработать собственное решение взяв за задачу простые действия робота.

**Проблема.** Высокая загруженность младшего медицинского персонала

**Решение.**

Для того чтобы помочь работникам младшего медицинского персонала мы создали робота медбрата, который будет выполнять рутинную работу, не требующую медицинского образования вместо младшего медицинского персонала. Работой робота или при необходимости нескольких роботов сможет руководить один оператор. Оператору нужно будет только указать роботу маркер палаты, в которую нужно отвезти еду или передачку и, из которой нужно будет забрать мусор. Таким образом, работники младшего медицинского персонала будут освобождены от рутинной работы и смогут уделять больше внимания пациентам. Что улучшит качество медицинских услуг, облегчит работу младшего медицинского персонала и, в конечном счете, улучшит самочувствие пациентов. Так же это решение поможет в борьбе с распространением инфекции.

**Цель:**

Создание модели робота «Медбрат» для помощи младшему медицинскому персоналу в задачах не требующих медицинского образования.

**Задачи:**

- спроектировать и собрать модель «Медбрат», используя контроллеры, моторы, датчики EVA3, детали конструкторов Лего и другие материалы;
- запрограммировать модель «Медбрат» на автономное выполнение задач по доставке еды и передачек в палаты, смену мусорных корзин в палатах;
- провести тестирование модели, отладить работу модели.

## **Описание**

Робот медбрат помогает разносить подносы с едой и передачками по больничным палатам, а так же робот забирает полные мусорные корзины и развозит пустые по палатам. Работа младшего медицинского персонала тяжелая, много времени и сил занимает работа, не требующая медицинского образования. Для того чтобы помочь работникам младшего медицинского персонала мы создали робота медбрата.

Робот ожидает указаний, стоя у черной метки возле стойки оператора, как только оператор загрузит на робота все, что нужно отвезти в палату и покажет роботу цветную метку палаты, в которую необходимо сделать доставку, робот отправится в путь. В коридорах робот едет по разметке до цветной метки палаты. При встрече с людьми останавливается и сигнализирует. В палате робот передвигается по заложенным расстояниям (по градусам) После выполнения задачи, робот едет обратно по разметке к стойке регистратора для получения следующего задания.

## **Конструкция.**

Робот создан на основе конструктора ева3, в его конструкции задействованы 3 больших мотора, один средний, 3 датчика цвета, 1 датчик ультразвука.

Робот передвигается при помощи двух больших моторов по разметке в коридоре больницы (чёрная линия) при помощи двух датчиков цвета по формуле пропорционального регулятора. Так же на роботе установлен ещё один датчик цвета для определения цветовой разметки на палатах, флажках маркерах. У стойки администратора оснащенной черным цветовым маркером, робот ожидает заданий для выполнения. Администратору нужно установить робота поднос с едой или передачкой или пустую корзину для мусора. Когда к боковому датчику цвета подносят цветной маркер робот начинает выполнять задачу (в данной модели использованы два цветовых

маркера для маркировки палат синий и красный). В задачу робота запрограммированы следующие действия доставка в палату еды или передачи и одновременный забор корзины с мусором. При запуске следующей программы при определении маркера робот отвозит пустую корзину для мусора в указанную палату.

Робот также оснащён механизмом для подъёма и опускания подносов и корзин, механизм приводится в движение большим мотором, подъём и опускание производится за счёт ременной зубчатой передачи. Средний мотор использован для головы робота для визуального эффекта.

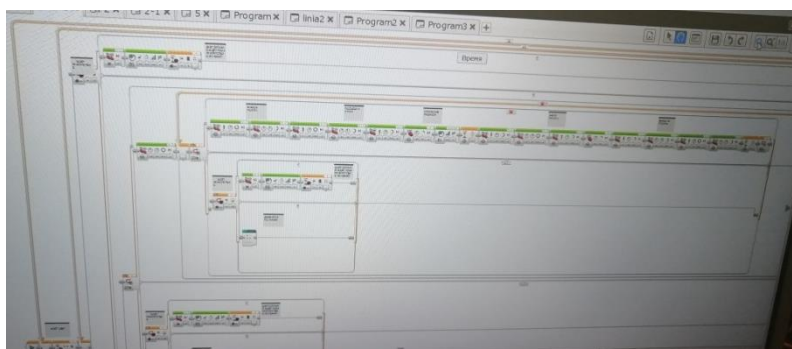
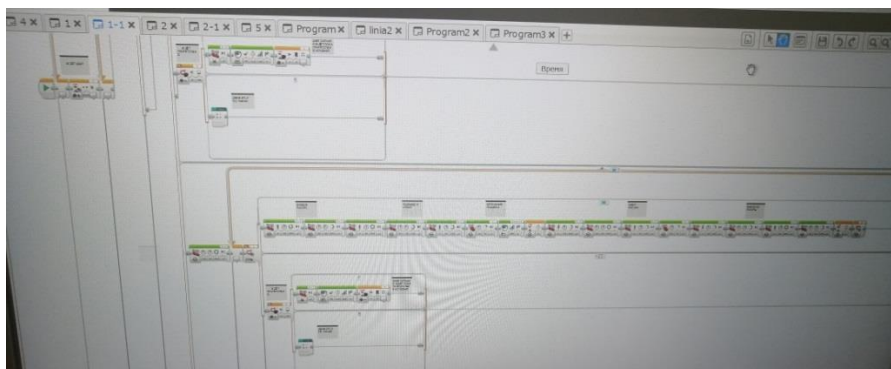
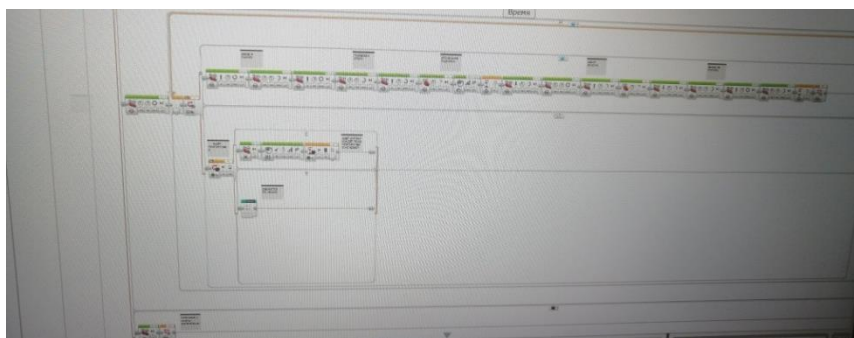
Для избегания столкновений в коридорах больницы, робот снабжен датчиком ультразвука. При встрече с человеком в коридорах больницы робот остановится, посигналит и будет ждать пока человек отойдет.

### **Программа.**

Роботом управляют две однотипные программы. Одна программа запускает выполнение задачи по развозке подносов и забору мусорных корзин из палаты. Вторая программа выполняет задачу развозки пустых мусорных корзин в палаты. Программы действуют по одному и тому же принципу и алгоритмам, с разницей лишь в движениях моторов робота в палате рассчитанным по градусам. Поэтому приводим описание одной из программ.

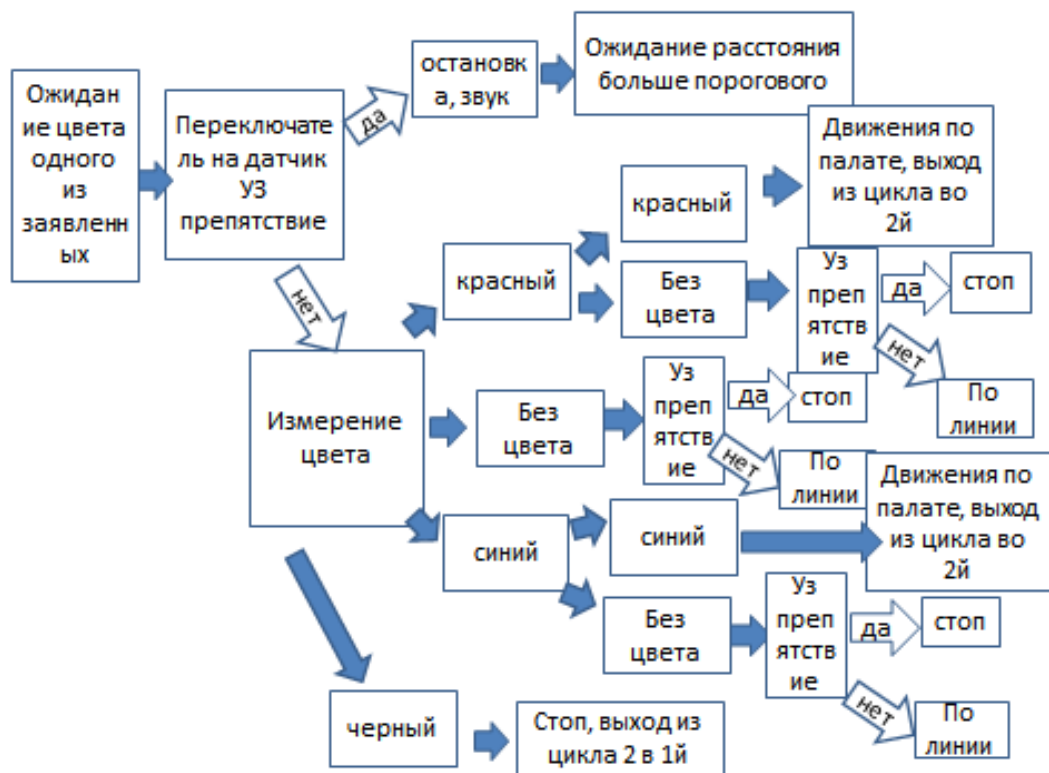
Программа робота создана в среде ева3 и основана на вложенных переключателях и циклах. Первым действием программы является ожидание одного из двух цветовых маркеров, находящееся в цикле. Далее при помощи вложенных переключателей робот оценивает данные от датчика УЗ и цвет заданного маркера (в какую палату необходимо направиться). При измерении цвета в переключателе снова оцениваются показания. При наличии препятствия (человека в коридоре) останавливается, издает сигнал, ждет пока показания датчика УЗ, станут больше пороговых. Далее робот продолжает

движение до выбранного ранее маркера по разметке при помощи формулы пропорционального регулятора, одновременно оценивает показания датчика УЗ, чтобы при возникновении препятствия остановиться, посигналить и продолжить путь после выполнения ожидания превышения пороговых значений датчика УЗ. При измерении цвета нужного маркера производится движение робота внутрь палаты по градусам, манипуляции с подносом и корзиной, также подобранные по градусам движения моторов. После робот выезжает из палаты, разворачивается (по градусам) выходит из текущего цикла и продолжает движение по линии (формула пропорционального регулятора), до того как произойдет измерение черного цвета маркера, далее робот остановится, текущий цикл прервется и вновь начнется ожидание одного из маркеров.





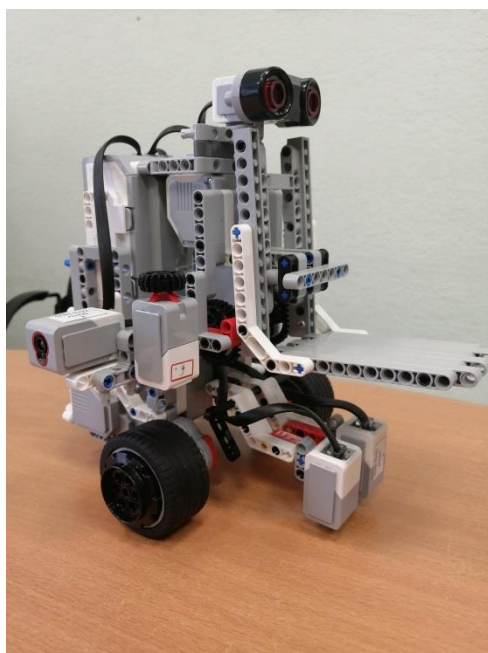
## Схема.



## История создания.

Первая версия робота была разработана в 2022 году для Российской Робототехнической Олимпиады и заняла 1 место в региональном отборе, но не смогла принять участие в национальном этапе из-за ограниченного количества квот. Данная версия имела ряд недостатков устраненных в текущей модели. Модель двигалась по линии на одном датчике цвета, так как на тот момент это был единственный известный мне способ передвижения по линии. Модель была плохо отцентрована, что было решено полным изменением базы модели. Механизм зубчатых реек работал нестабильно, что было решено пересборкой механизма. Алгоритм программы робота так же был изменен, была использована и встроена в алгоритм формула движения по линии на двух датчиках на пропорциональном регуляторе, так же данная формула была вложена в конструктор «мой блок». В первой версии робот только развозил подносы по палатам и не всегда работал стабильно. В новой версии мне удалось добиться большей стабильности действий робота. Так же

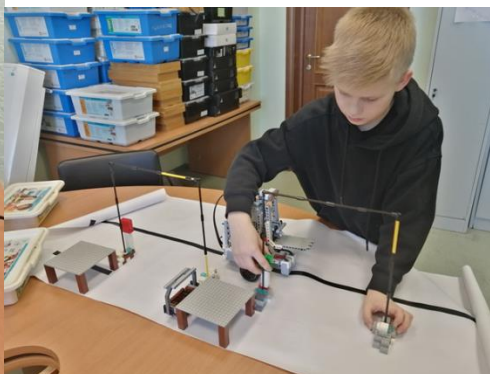
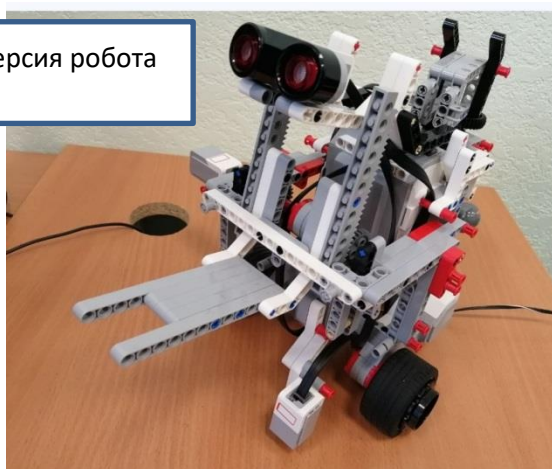
я увеличил функционал, робот теперь забирает корзины с мусором и при помощи второй программы (по структуре аналогичной с первой) развозит пустые мусорные корзины по палатам.



2 версия робота



1 версия робота



### **Дальнейшие перспективы развития.**

В дальнейшем я планирую придать роботу привлекательный внешний вид, а так же написать для робота еще одну программу и возможно встроить еще механизм для того, чтобы робот мог развлекать пациентов.