

Проект АгроNEXT

Команда «БІБ», Нижний Новгород

Сельское хозяйство является одной из самых важных отраслей промышленности. Оно отличается от страны к стране, от региона к региону, но общая тенденция во всем мире идет к точному земледелию, дополненному передовыми технологиями, включая робототехнику. Согласно прогнозу, уже к 2020 году сельскохозяйственные дроны и датчики, отслеживающие состояние почвы, воздуха и посевов на полях, станут нормой. В дальнейшем, используя полученную от них информацию, интеллектуальные системы смогут автоматически принимать решения об уходе за растениями, не привлекая человека.

Российская Федерация имеет огромный потенциал развития для сельскохозяйственного сектора экономики почти во всех его отраслях. Но проблема заключается в том, что 80% территории России находятся в зоне «рискованного» земледелия: климатические условия, постоянные перепады температур, качество почвы, непредсказуемость погоды наносит сильный ущерб агрономической отрасли промышленности, что влечет в свою очередь повышенные затраты на производство продукции и сказывается на конечном потребителе.

Изучив тему состязаний сезона, мы остановились на аспекте «Ресурсосберегающее земледелие». Хотя в определенной степени наш проект косвенным образом влияет и на обеспечение продовольственной безопасности, и на устранение голода.

Наша идея – создание автономного робота, который укрывает посевы специальной биоразлагаемой тканью малой плотности, в состав которой внесены органические удобрения. Ткань пропускает все необходимые спектры излучения, не препятствуя нормальному газообмену, позволяет конденсировать и сохранять испаренную с почвы влагу, тем самым препятствуя ее излишнему испарению. Такая ткань обеспечивает оптимальный баланс дневных и ночных температур, происходит снижение норм полива (что приводит к существенной экономии воды). Все это создает благоприятную среду для ускорения всхожести посевов и улучшения качества выращиваемой продукции (увеличение сохранения сахаров, витамина С, каротина, снижение содержания нитратов). Срок, за который ткань полностью разлагается, это 2-3 месяца. Он определен исходя из средних сроков прорастания семян (от 4 до 20 суток). За эти месяцы появившиеся ростки беспрепятственно проходят сквозь ткань, получая достаточное количество солнечного света, влаги, тепла, а также «долгоиграющих» минеральных удобрений, входящих в состав

ткани, которая, постепенно разлагаясь, пропускает в почву точно дозированное их количество, что тоже дает минимизацию расходов. Удобрения подобраны с учетом состава почвы, которая предназначена для покрытия (глина, чернозем, песчаники...). Данный подход также обеспечивает все больше и больше растущий спрос потребителей на экологически чистые продукты, произведенные без использования химикатов, гормонов, антибиотиков, стимуляторов роста и тому подобных средств.

У нас появилось несколько идей роботизированной системы, которая бы укрывала поля таким материалом: 1. Робот, который одновременно производит посев семян и сразу укрывает их тканью. Это удобно и логично с точки зрения рациональности использования времени, трудовых ресурсов и техники. 2. Портативный робот- для укрывания небольших участков земли. Он будет экономически выгоден, только если брать такого робота в аренду. 3. Робот, способный ставить парники при неожиданных или долгих заморозках над уже взошедшими культурами, требующими особо бережного ухода. Например, клубника, кукуруза, фасоль и другие. 4. Робот, укрывающий посеvy материалом на основе спанбонда. Таким образом можно даже сдвигать сроки посадки некоторых сельскохозяйственных культур, и у них хватило бы времени вырасти и поспеть, набравшись витаминов. Это же способ можно использовать и для выращивания теплолюбивых культур южного происхождения, таких, как просо, соя, фасоль, кукуруза, рис и другие, которые прорастают и дают всходы при температуре не ниже 10°C. Это даст возможность увеличить срок вегетации растений, получить дружные всходы и избежать попадания их под возвратные весенние заморозки. В модификациях №3 и №4 также предусмотрена обратная функция сбора материала, когда погодные условия изменяются в лучшую сторону.

Обдумав различные идеи, мы остановились на сборке робота, который будет являться базой для различных модификаций, специализирующихся на работе с различными сельскохозяйственными культурами и для разных целей. Такая роботизированная система будет собрана из композитных материалов (для облегчения ее веса, что очень существенно при работе на полях) и будет работать на газовом ДВС. Это более экологично и экономично.

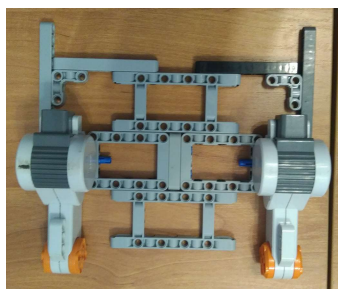
Мы считаем, что наш проект вполне реален и осуществим в недалеком будущем. АгроNEXТ принесет огромную пользу в развитии точного земледелия в России. Благодаря различным модификациям, АгроNEXТ имеет широкий спектр его использования для различных сельскохозяйственных задач по улучшению продуктивности выращиваемых культур, а также развитию ресурсосберегающего земледелия.

Принцип заключается в том, что машина продвигается по полю, расстилая за собой материал, при этом используется множество датчиков, обеспечивающих точное позиционирование, определение окружающей обстановки и собственного состояния. Для удаленного управления роботом используется **ik (инфракрасный) канал**. В оригинале – это радиоканал.

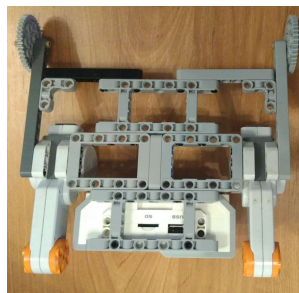
Ход работы сборки робота

1. Этапы сборки платформы

1.1. Установка моторов



1.2. Установка блока управления и задних колес



2. Узел намотки материала

2.1. Основа узла

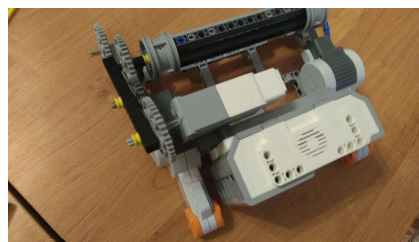
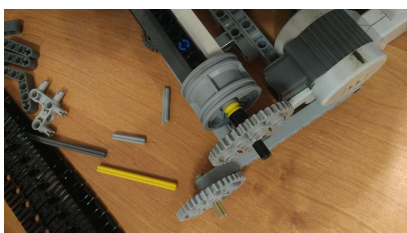


2.2. Привод намотчика

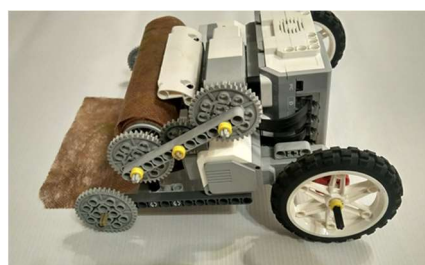


3. Общая сборка

Катушка закрепляется на платформе, поверх нее устанавливается приводная шестерня. Приводной мотор крепится к блоку, зубчатая передача с передаточным числом 1:1 соединяет катушку и приводной двигатель.

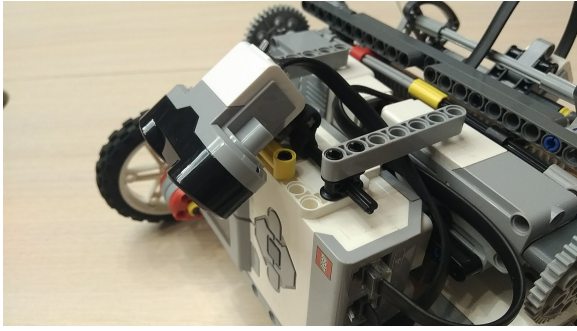


4. Вид робота без датчиков

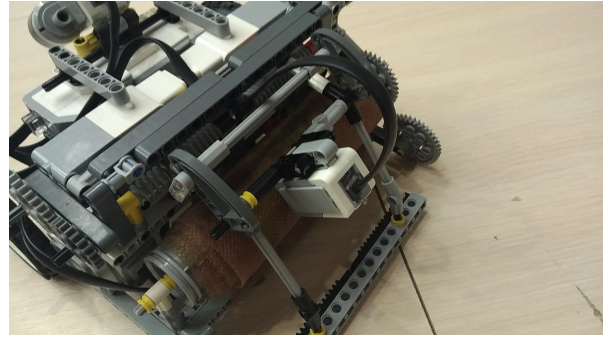


5. Датчики

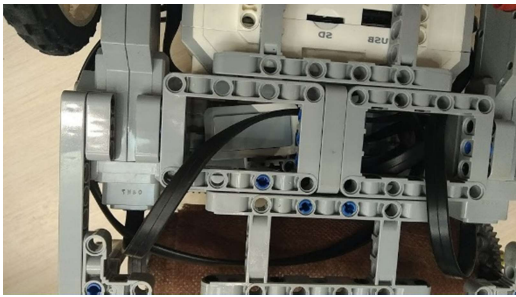
5.1. Датчик препятствий



5.2. Датчик окончания материала



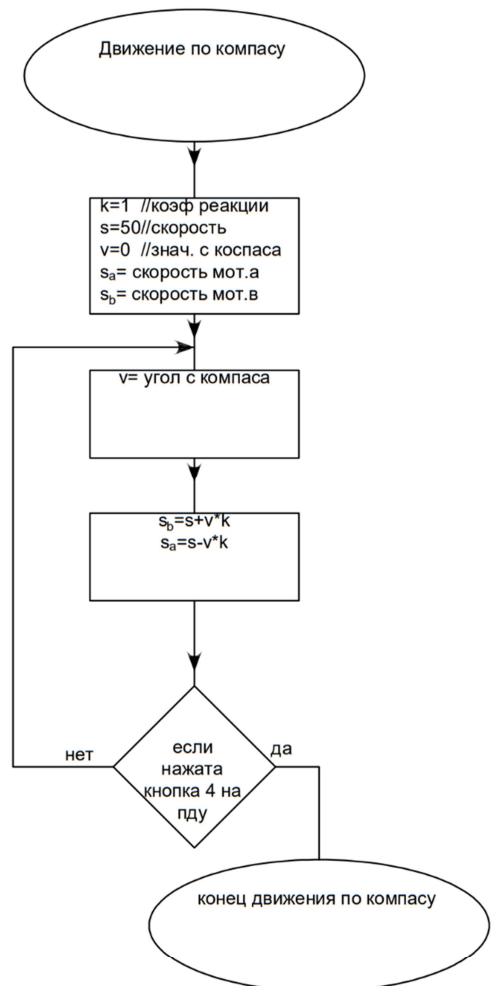
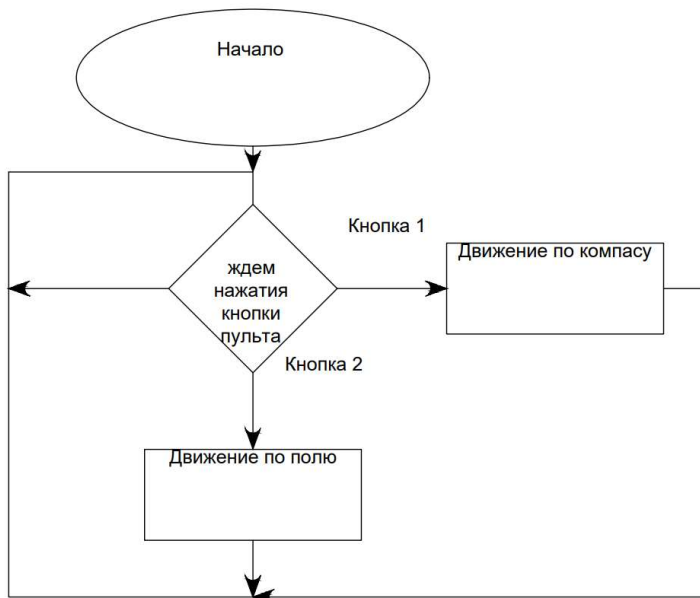
5.3. Компас (магнитометр)

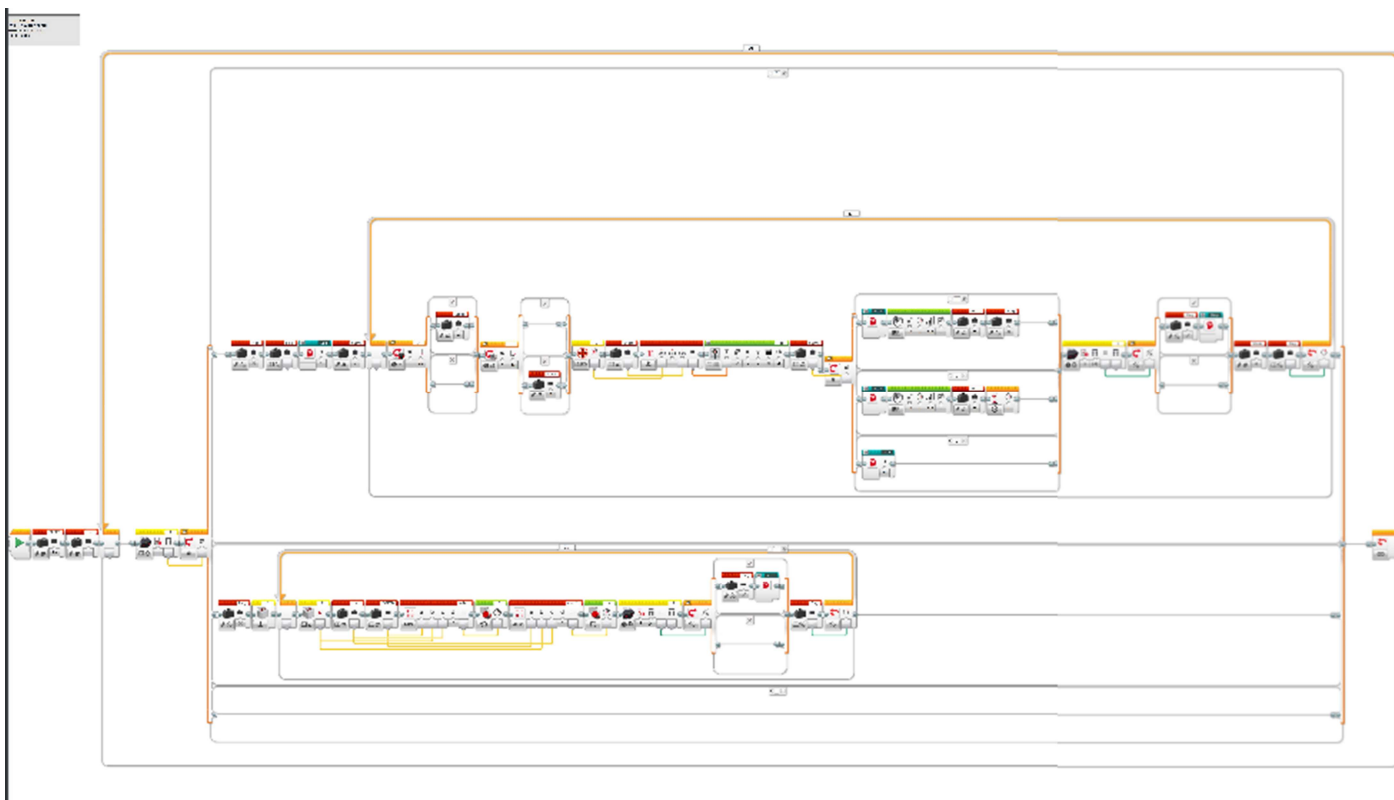
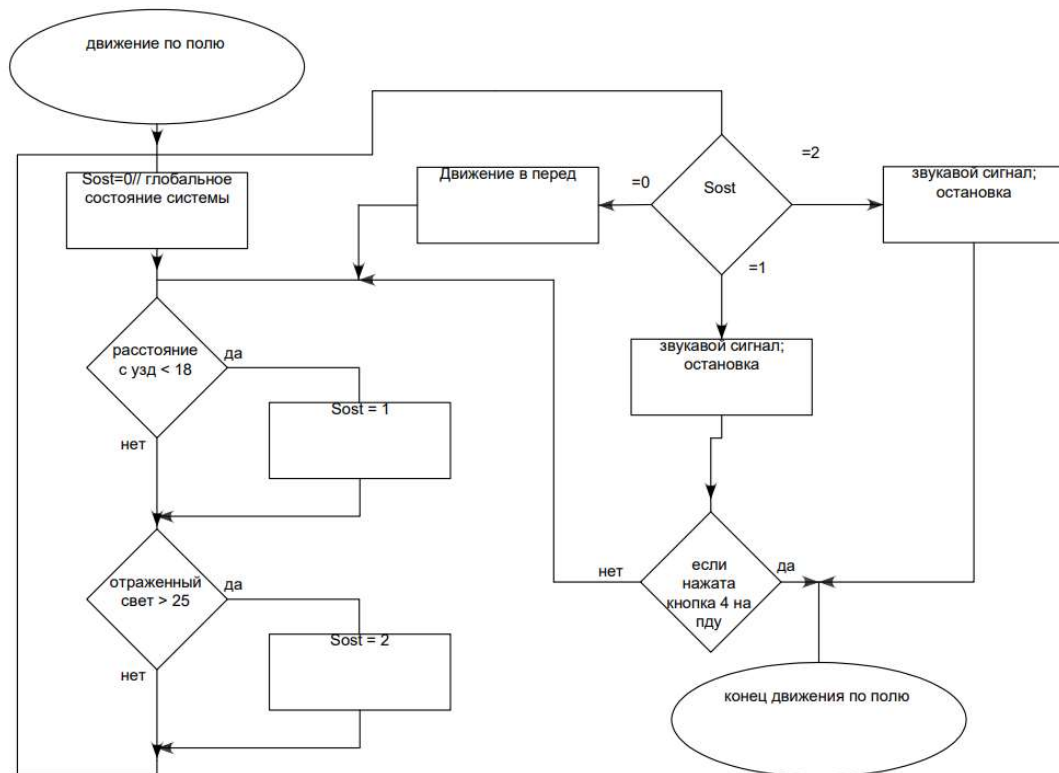


5.4. Инфракрасный приемник



6. Программная часть:





Описание принципа работы:

Условно код можно разделить на 3 части. Первая часть отвечает за ожидание команды на запуск одной из подпрограмм. И, собственно, 2 ветви, по одной из которых мы можем пойти в зависимости от режима. Внутри каждой ветви есть блок, отвечающий за принятие команды на выход из нее и возврату к исходному состоянию. Также была реализована функция подсчета размотанного материала и вывода состояния (переменная Sost) на дисплей для удобной отладки и информирования пользователя.