

# РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ ЧЕРЕЗ ВЕАМ-ТЕХНОЛОГИИ

Г.Э. Егоров, Б.А. Новиков.

Научный руководитель: Н.А. Харькова, С.А. Панькин

ФКПОУ «Ивановский радиотехнический техникум-интернат» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, Россия, г. Иваново

E-mail: irt.iv@yandex.ru

В современном образовании, реализующем практико-ориентированные принципы обучения, уделяется большое внимание развитию творческих способностей обучающихся. Одной из наиболее благоприятных учебных дисциплин для реализации такого подхода является физика.

Творческая способность - это способность увидеть проблему, мобилизовать необходимые знания для выдвижения гипотезы, способность теоретически и практически проверить её и в результате создать оригинальный продукт. Таким образом, именно при изучении физики студенты получают навыки творческого самовыражения посредством решения творческих заданий. В основу образовательного проекта положена самостоятельная целенаправленная исследовательская деятельность обучающихся. Результаты выполнения проекта отражают: сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления; способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности; сформированность самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных дисциплин; способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

Для развития творческого познания студентов первого курса при выполнении проектной деятельности при изучении физики было использовано одно из наиболее динамично развивающихся направлений современной робототехники – ВЕАМ-робототехника. ВЕАМ – это аббревиатура: Biology (биология), Electronics (электроника), Aesthetics (эстетика), Mechanics (механика). Началом ВЕАМ-робототехники считается создание 10 ноября 1989 года, когда Марком Тилденом в университете Ватерлоо был создан простой ВЕАМ-робот класса solaroller - небольшой робот на колесах, который движется за счет энергии, полученной с помощью солнечной батареи. Концепция ВЕАМ-роботов состояла в том, что реакция на внешние факторы должна обеспечиваться на первом этапе самой машиной, без участия какого-либо "мозга".

Создание ВЕАМ-роботов мы запланировали осенью 2018 года. Для нас это стало новой сферой реализации учебных проектов студентов. Основной целью нашей внеаудиторной проектной деятельности является исследование возможностей практического применения теоретических знаний по физике на практике. Также важным аспектом является тесная взаимосвязь физического содержания выбранных тем с учебной практикой студентов, осваивающих радиоэлектронную технику.

Представим Вашему вниманию один из примеров реализуемых студенческих проектов по созданию ВЕАМ-роботов. Робот-фототроп, передвигающийся по линии. Фототроп, т.е. робот, реагирующий на действие света. Мы изначально искали эту модель в сети Интернет. Согласно принципам ВЕАМ-робототехники, эта модель должна содержать минимальное количество элементов, имеют простые принципы преобразования внешних воздействий в ответную реакцию электромеханической системы ВЕАМ-робота. Такие устройства можно изготавливать и из старых, ранее использованных радиодеталей. За основу взяли простую, но интересную модель (Рисунок 1) с исходной электрической схемой

(Рисунок 2), содержащей одну микросхему, драйвер для микродвигателей, источник электропитания две оптопары инфракрасного диапазона, четыре балластных резистора и источник электропитания.

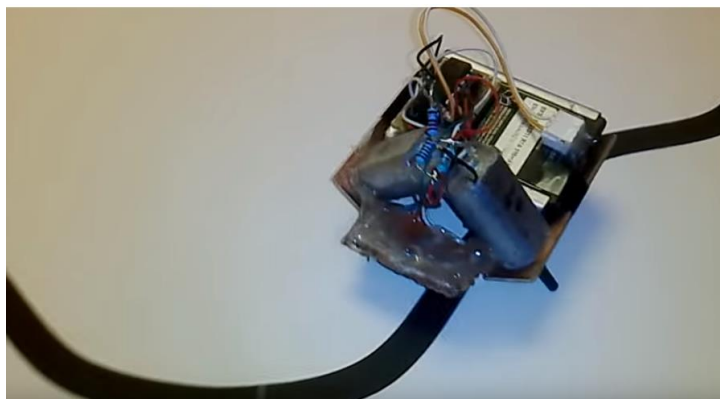


Рисунок 1. Робот, передвигающийся по линии.

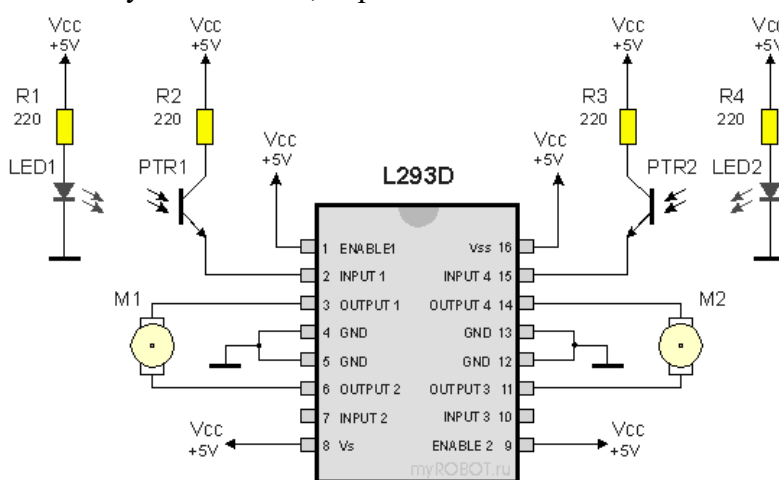


Рисунок 2. Принципиальная электрическая схема робота, передвигающегося по линии (симметричная, на одной микросхеме).

Основной проблемой данного проекта по созданию робота-фототропа было выбрано создание печатной платы для монтажа рабочей электрической схемы и создание рабочей электрической цепи, пригодной для дальнейшего монтажа робота-фототропа на её основе.

При работе над проектом мы поставили следующие задачи: изучение информационных источников по созданию ВЕАМ-роботов, изучение принципа действия исходной электрической цепи, изучение новых для нас условных графических обозначений приборов на принципиальной электрической схеме, применение навыков компьютерного моделирования и изготовления печатной платы, подбор радиодеталей с соответствующими характеристиками, расчёт оптимального расположения элементов на печатной плате, выбор источника электропитания для цепи, приобретение навыков определения полярности фототранзисторов, определение параметров других приборов-элементов цепи.

В качестве методов проводимого исследования были использованы: изучение, обобщение, систематизация и классификация имеющейся информации по теме проекта, наблюдение, метод измерений, проведение опроса участников рабочей группы и анализ его результатов для получения обоснованных выводов о состоянии изучаемого объекта.

В процессе работы над роботом-фототропом мы столкнулись с рядом сложностей. Так первой трудностью стало создание печатной платы (расчёт токопроводящих дорожек, проектирование расположения радиодеталей и микросхемы, определение узлов цепи на печатной плате, травление печатной платы). Следующей трудностью стало определение полярности включения инфракрасного фототранзистора. При обратном включении соответствующая ветвь цепи оказывалась закрытой. Приборы на монтажной плате

необходимо было расположить максимально компактно, но без возможности их соприкосновения и замыкания их контактов. Пайку необходимо было выполнить так, чтобы не замкнулись токопроводящие дорожки. Требовалось научиться определять полярность включения и цоколевку электролитических конденсаторов.

Источником электропитания для робота мы выбрали батарею из трёх алкалиновых элементов питания. Она наиболее удобна в представленной схеме. Конечно, для многих моделей ВЕАМ-роботов используют солнечные панели различных типов, но мы воспользовались тем, что было в наличии. Такой источник экологически опасен после периода эксплуатации, поэтому нам придётся утилизировать его через специализированный пункт приёма. Далее представлены различные этапы работы над моделью робота-аудиотропа (Рисунок 3).

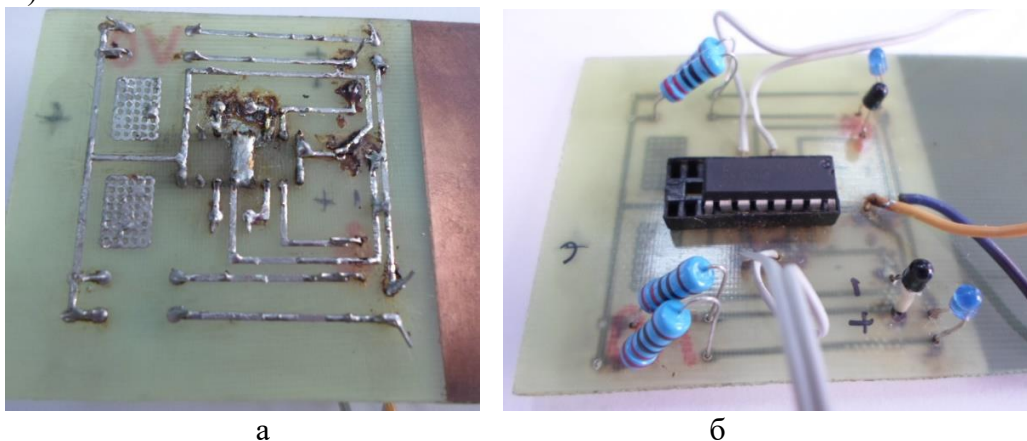


Рисунок 3: а – печатная плата ; б – печатная плата с приборами и микросхемой

На создание робота-фототропа было затрачено три недели. В результате у нас получилась действующая модель (Рисунок 4).

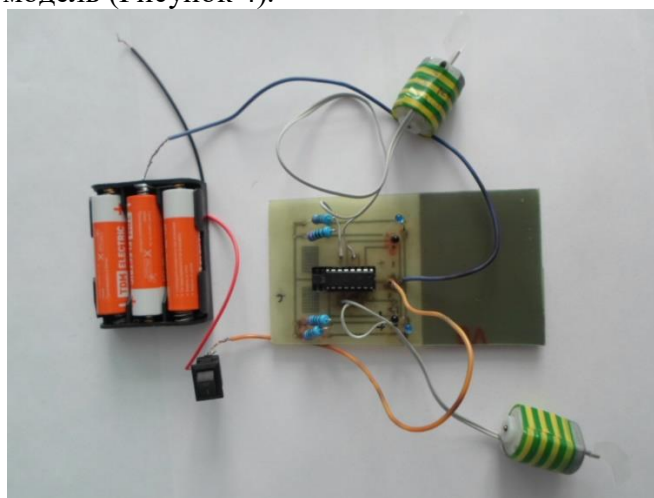


Рисунок 4. Рабочая цепь робота-фототропа.

В качестве основных результатов выполненной работы мы определили возросший интерес к ВЕАМ-технологиям, понимание необходимости теоретических знаний по физике для реализации проектов, повторение и закрепление основных законов, определяющих работу электрических цепей, проявление своих творческих способностей, их развитие, ощущение успеха.

Считаем, что такая система, как робот-фототроп, при соответствующих изменениях в конструкции и изменении чувствительности к световому излучению может применяться на практике не только как забавная игрушка для улучшения эмоционального состояния, но и как автономная система, выполняющая цикличные действия или определяющая границу между светлыми и затемнёнными участками поверхности, а также как устройство, определяющее различные отражающие свойства поверхностей, по которым перемещается.

Наш ВЕАМ-робот оказался очень слабо чувствительным. Он реагирует на контрастные сочетания чёрного и белого цвета поверхностей, вдоль границы которых перемещается.

Выводы по проекту «Робот, передвигающийся по линии»: нам удалось создать рабочую печатную плату для робота-фототропа с соответствующим принципом действия; выбранные исходные электрические цепи должны быть адаптированы к реальным условиям изготовления устройства; подбор приборов для рабочей схемы должен осуществляться с учётом характеристик цепи и приборов; возможны различные варианты выполнения робота-фототропа в зависимости от его назначения.

В заключение отметим, что развитие творческого познания студентов первого курса Ивановского радиотехнического техникума-интерната на основе ВЕАМ-проектов имеет хорошую эффективность и повышает мотивацию к освоению осваиваемой специальности.

#### Литература

1. Максименкова Т.Н. Практико-ориентированные методы обучения в преподавании физики. – Москва, 2019
2. <https://www.youtube.com/watch?v=aASAgavkyLE> - ВЕАМ роботы своими руками
3. <https://studopedia.org/13-99086.html> - Классы ВЕАМ-роботов