



## **Конспект занятия робототехники**

**на тему:**

### **«Движение по линии с прямыми участками: релейный регулятор с тремя состояниями»**

**Автор-составитель:**  
Климова Марина Александровна,  
педагог дополнительного  
образования

**Конспект занятия на тему: «Движение по линии: релейный регулятор»**

Урок из курса робототехники, раздел – «Датчики». На уроке ученики строят робота, используя датчик освещенности, из конструктора LEGO Mindstorms 9797. Затем составляют в среде программирования NXT-G программу, загружают ее в робота и демонстрируют выполнение составленной программы. Далее обучающиеся модифицируют программу, добиваясь при этом большей скорости движения робота. В конце урока проходят минисоревнования.

**Цели:**

- ознакомление с робототехникой с помощью конструктора LEGO Mindstorms 9797;
- ознакомление с датчиком освещенности, принципом его работы конструктора LEGO Mindstorms 9797;
- систематизация знаний по теме «Алгоритмы» (на примере составленной программы для работы Робота NXT);
- усвоение понятий алгоритм, исполнитель, дать представление о составлении простейших алгоритмов в среде NXT-G.

**В ходе занятия обучающиеся должны продемонстрировать следующие результаты в виде универсальных учебных действий:**

- *Регулятивные:*
  - систематизировать и обобщить знания по теме «Алгоритмы» для успешной реализации алгоритма работы собранного робота;
  - Научиться программировать роботов с помощью среды программирования NXT-G.
- *Познавательные:*
  - Изучение робототехники, знакомство с датчиком освещенности, создание собственного робота, умение программировать с помощью среды программирования NXT-G;
  - экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов на скорость движения робота.
- *Коммуникативные:* развить коммуникативные умения при работе в группе или команде.
- *Личностные:* развитие памяти и мышления, возможность изучения робототехники в старших классах.

**Тип урока:** комбинированный

**Вид урока:** практическая работа

**Оборудование:** мультимедиа проектор, секундомеры, конструктор LEGO Mindstorms 9797 (5 шт.), в набор которого входят 431 элемент, включая программируемый блок управления NXT, 3 сервомотора, датчики звука, расстояния, касания и освещенности.

### **План урока:**

1. Организационный момент (2 мин)
2. Повторение теоретического материала предыдущего урока (5 мин)
3. Практическая работа: разработка алгоритма для робота (21 мин)
4. Подведение итогов урока. Минисоревнования. Рефлексия (10 мин)
5. Этап информации о домашнем задании (2 мин)

### **Ход урока:**

#### **I. Организационный момент.**

Проверка присутствующих. Раздача роботов, собранных на прошлом уроке.

*Учитель:* Добрый день, ребята! На прошлом уроке мы с вами собирали трехколесных роботов, используя датчик освещенности.

Сегодня мы продолжим изучение темы «Датчики», познакомимся с одним из самых распространенных исполнителей алгоритмов «вживую» - настоящим роботом, составим для него простейшую программу для движения по линии. Затем будем изменять параметры программы, чтобы добиться большей скорости движения. А в конце урока проведем минисоревнования, чтобы выяснить, чей робот едет быстрее.

#### **II. Повторение теоретического материала предыдущего урока.**

*Учитель:* Ребята, на прошлом уроке мы рассмотрели простейший алгоритм движения (мы его назвали «Алгоритм №1») по линии и собрали роботов. Прежде чем начать составлять программу, давайте ответим на следующие вопросы:

**1. Что выполняет датчик освещенности?**

**2. На какой высоте от поверхности поля и под каким углом лучше всего его крепить?**

**3. По какой траектории едет робот при исполнении простейшей программы (алгоритм №1) движения по линии и почему?**

**4. Что такое средняя освещенность и по какой формуле она рассчитывается?**

Обучающиеся отвечают на предложенные вопросы, а учитель демонстрирует правильные ответы на слайдах.



### III. Практическая работа: разработка алгоритма для робота

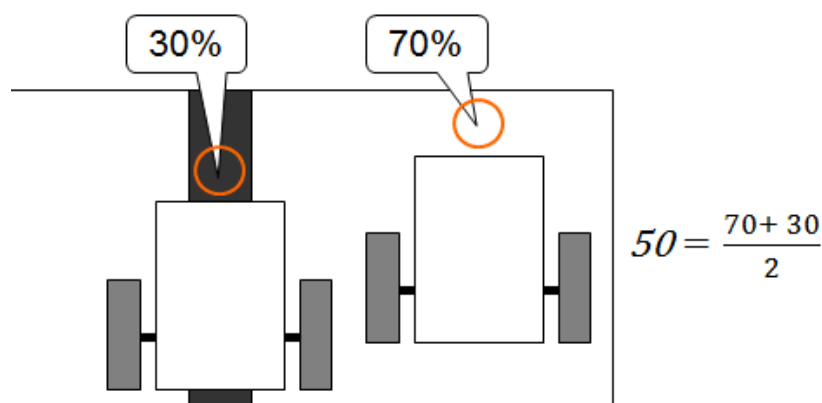
*Учитель:* Теперь давайте обратимся к нашим роботам (на данном уроке это трехколесные роботы, созданные по принципу робота-пятиминутки, которые мы собирали на прошлом занятии). Предлагаю вам составить для них программу для движения по линии (релейный регулятор) и продемонстрировать ее выполнение.

**Рекомендации:** Показания датчиков снимаются на учительском компьютере, т.к. там расположено поле (или в другом более удобном месте, которое выберет учитель) и уровень освещенности может меняться. Стоит обратить внимание на погоду: при солнечной погоде необходимо затемнить окна и постараться создать максимально равномерный уровень освещенности хотя бы в зоне расположения поля с траекторией движения.

*Учитель:* Сначала определим, какие команды нам понадобятся, как и какие сервомоторы должны вращаться и, какое время, а также последовательность выполнения команд. Также нам предстоит откалибровать датчик освещенности: снять показания датчика на самом светлом и самом темном (на линии) месте поля для расчета средней освещенности, на которую будет ориентироваться робот при движении.

Средний уровень освещенности будем рассчитывать по формуле:

$$I_{\text{ср}} = (I_{\text{св}} + I_{\text{тем}}) / 2$$



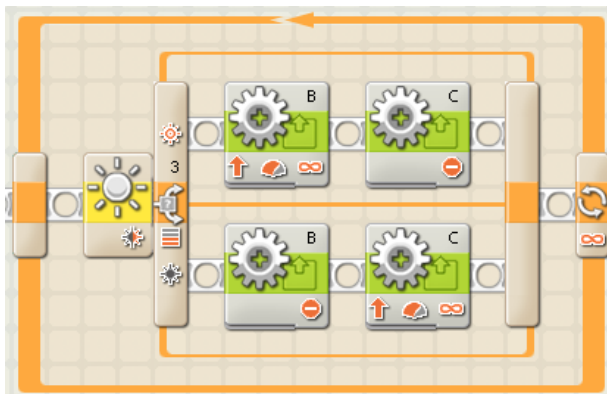
Далее нам это значение понадобится в переключателе, настроенном на датчик освещенности.

**Примечание:** возможные причины, по которым обучающиеся не смогут снять показания с датчика освещенности:

1. Не включен блок NXT.
2. Не загружена пробная программа.
3. Номер порта датчика в программе не соответствует номеру порта датчика на роботе.

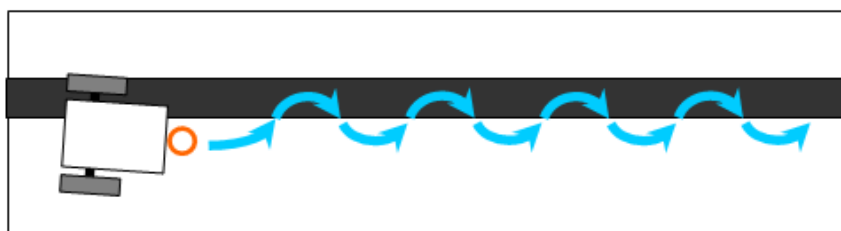
**Задание 1:** написать программу релейного регулятора (алгоритм №1) для движения по линии.

Правильный вариант:



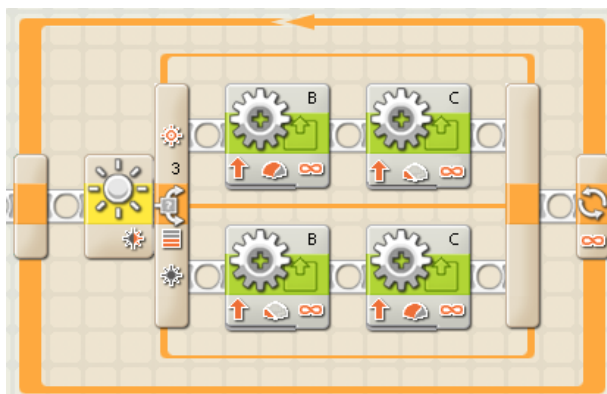
**Примечание:** скорость движения в каждом отдельном случае будет разная во всех группах, т.к. расположение датчиков скорее всего будет разное (конструкционное различие). А также, точность измерений тоже будет разная.

Траектория движения робота будет следующая:



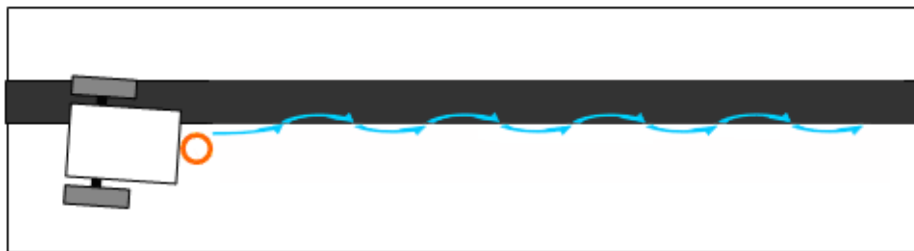
**Задание 2:** изменить созданный алгоритм таким образом, чтобы скорость движения робота по заданной траектории увеличилась, а амплитуда линии движения уменьшилась (стала более сглаженной).

Правильный вариант:



**Примечание:** в представленном в задании 1 алгоритме, вместо остановки колес, их включаем, но с очень маленькой мощностью (например 10). Скорость же другого колеса выставляется максимальной – 100. Подбирая мощность медленно вращающегося колеса, можно добиться большей скорости движения, используя данный алгоритм.

Траектория движения робота будет следующей:



#### IV. Подведение итогов урока. Минисоревнования. Рефлексия.

Итак, ребята, давайте подведем итоги нашей работы. Для этого мы проверим, какое время требуется каждому роботу для проезда линии на нашем поле. Приготовьте секундомеры и по очереди запускаем роботов.

В ходе данного мероприятия командам присваиваются места: 1,2,3,4,5.

Возможно награждение команд грамотами (см. Приложение).

#### V. Этап информации о домашнем задании.

Запишите домашнее задание: *Изобразить рассмотренный на уроке алгоритм в виде блок-схемы.*

Задание обязательно будет оценено!

Спасибо за урок! До свидания, ребята.

#### Список использованных текстовых и графических источников:

1. [http://nxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post\\_21.html](http://nxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)
2. Инструкция для работы с комплектом LEGO Mindstorms 9797.
3. Инструкция по сборке робота-пятиминутки авторская.
4. Изображения из среды программирования NXT-G и фото роботов авторские.