

Государственное учреждение образования  
«Витебский городской центр дополнительного образования детей и молодежи»

Отдел технического творчества

## **«Датчик движения. Создание его прототипа в среде Scratch»**

Методическая разработка открытого занятия



Составитель:  
Руколь Татьяна Михайловна,  
педагог дополнительного образования  
высшей квалификационной категории,  
объединение по интересам  
«Юный аниматор»

Витебск 2024

**Тема:** Датчики движения. Создание прототипа в среде Scratch.

**Цель:** ознакомить учащихся с видами датчиков движения и принципами их работы; рассмотреть возможности среды Scratch для создания ДД.

**Задачи:**

- ознакомить с понятиями ДД; эффект Доплера; инфракрасные излучения;
- рассмотреть недостатки и преимущества каждого вида датчика;
- создать прототип ДД в среде Scratch;
- содействовать развитию умений применять полученные знания в нестандартных (типовых) условиях;
- обеспечить условия для развития внимательности, наблюдательности и умений выделять главное, оценке различных процессов, явлений и фактов;
- способствовать формированию научного мировоззрения на примере изучения ДД;

**Тип занятия:** комбинированный.

**Продолжительность занятия:** 2 занятия по 45 минут.

**Возраст учащихся:** 10-11 лет (1 год обучения)

**План занятия**

### **1. Организационный этап.**

Педагог проверяет и отмечает отсутствующих детей в группе.

### **2. Основной этап.**

#### **2.1. Актуализация знаний.**

**Педагог:** Ребята, кто знает, что я держу в руках? Правильно, это светодиодный светильник. Рассмотрим, как он работает.

*Демонстрация работы светильника, оснащенного датчиком движения и датчиком освещения.*

**Педагог:** где вам встречались такие светильники? А в каких еще приборах встречаются ДД?

*Дети перечисляют приборы (сушилка для рук, двери, сигнализации, турникеты и т.п.)*

**Педагог:** что дает нам использование ДД в освещении, при открывании дверей и в др. приборах?

*Дети перечисляют преимущества использования датчиков (экономия, удобство быта и т.п.)*

**Педагог:** сегодня мы с вами побудем в роли инженеров, программистов и попробуем автоматизировать некоторые процессы. Нам поступила заявка от разработчиков среды Scratch создать датчик движения в среде Scratch.

## 2.2. Определение темы и целей занятия.

**Педагог:** для автоматизации некоторых процессов нам с вами необходимо рассмотреть принцип работы ДД, выбрать сенсоры в Scratch для создания своего ДД, создать прототип ДД в Scratch.

## 2.3. Изучение нового материала.

**Датчик движения** - устройство, фиксирующее движение объекта в определенной зоне. Датчики движения обычно входят в комплекс современных средств защиты. Но могут использоваться и как индивидуальное средство, причем, не только защиты, но и автоматизации некоторых процессов, например, включение/отключение подключенных к ним устройств (свет, сигнализация, открытие-закрытие дверей и прочее). Существуют различные виды датчиков движения:

*инфракрасные,  
ультразвуковые,  
микроволновые  
комбинированные*

Рассмотрим принцип работы каждого вида

### *Инфракрасные датчики.*

Большая часть информации, которую человек получает из окружающего мира – визуальная информация. Мы видим благодаря тому, что наши глаза могут улавливать электромагнитные излучения – свет.

Свет- это видимые излучения.

Нас окружает множество тел, которые испускают свет.

***Но, свет – это не единственные электромагнитные излучения. Вокруг нас есть много других электромагнитных излучений, которые наши глаза просто не могут увидеть. Среди них и ИК излучения.***

**Инфракрасное излучение** — это часть спектра солнечного излучения, которая непосредственно примыкает к красной части видимой области спектра. Человеческий глаз не в состоянии видеть в этой области спектра, но мы можем чувствовать это излучение, как лучистое тепло

**Но мы можем иногда его почувствовать как тепло.** Все объекты во Вселенной, температура которых выше абсолютного нуля излучают инфракрасное излучение в той или иной степени, но два наиболее очевидных источника — **солнце и огонь.**

Излучение, передающее тепло, называется инфракрасным.

*Просмотр видео*

[https://www.youtube.com/watch?v=m\\_mnYYLLnt8](https://www.youtube.com/watch?v=m_mnYYLLnt8)

## **Принцип действия инфракрасного датчика движения.**

Принцип работы инфракрасных датчиков движения заключается в обнаружении изменений инфракрасного (теплого) излучения окружающих объектов.

Внутри датчика располагаются обычно два чувствительных элемента, измеряющих поток инфракрасного излучения. Перед каждым из чувствительных элементов датчика установлена [линза Френеля](#) фокусирующая на нём падающие на датчик инфракрасные лучи.

Простейший датчик сконструирован так, что внешнее пространство «разделено» между двумя линзами и чувствительными элементами, каждая из линз проецирует тепловое излучение из своей зоны обзора на свой чувствительный элемент. В обычных условиях интенсивность поступающего на обе части датчика излучения примерно одинакова. Когда в поле зрения появляется излучающий инфракрасные лучи объект (например, человек), излучение сначала попадает в поле зрения только одной части датчика, при этом показания двух чувствительных элементов начинают различаться, и это является сигналом движения

В реальных условиях датчик с двумя линзами был бы слишком ненадёжен, поэтому во многих моделях датчиков устанавливают не одну пару линз, а несколько десятков. Линзы датчиков легко заметны на корпусе — это характерная ячеистая структура с полупрозрачным окошком, за которым располагаются чувствительные элементы.

### **Основные недостатки инфракрасных датчиков движения:**

- Возможность ложных срабатываний. Из-за того, что датчик реагирует на любые ИК (тепловые) излучения, могут случаться ложные срабатывания даже на теплый воздух, поступающий из кондиционера, радиаторов отопления и т.п.
- Снижена точность работы на улице. Из-за воздействия окружающих факторов, таких как прямой солнечный свет, осадки и т.п.
- Относительно небольшой диапазон рабочих температур
- Не обнаруживает объекты облаченные/покрытые не пропускающими ИК - излучение материалами

### **Плюсы инфракрасных датчиков движения:**

- Возможность довольно точной регулировки дальности и угла обнаружения движущихся объектов
- Удобен в использовании вне помещений т.к. реагирует лишь на объекты, имеющие собственную температуру.
- При работе абсолютно безопасны для здоровья человека или домашних питомцев, т.к. работает как «приемник», ничего не излучая

## ***Ультразвуковые датчики.***

- Вы бросали в воду камешки? Видели там волну? Когда мы бросим камень вода начинает колебаться, и мы видим этот процесс как волну. Звук – тоже волна, которая распространяется по воздуху. Звук – это колебания воздуха. Эти колебания воздуха мы способны слышать. Но ухо человека способно услышать не все звуковые волны. Есть волны, которые мы не слышим. Эти звуковые волны называют ультразвуком.

Все звуковые волны, встретив на своем пути преграду отражаются от нее. Пример ЭХО. Но если эта преграда двигалась, то отраженная волна будет звучать по - другому. У нее изменится частота. Т. Е. если ваш голос отразится от движущего поезда, то эхо будет звучать по-другому. Этот эффект открыл ученый по фамилии Доплер и назван в его честь Эффектом Доплера. Этот эффект работает и в обратном случаи: двигается источник звука, а приемник неподвижен.

*Послушаем этот эффект на примере проезжающего мимо автомобиля.*

### **Принцип действия ультразвукового датчика движения.**

Внутри ультразвукового датчика движения расположен генератор звуковых волн (в зависимости от производителя и модели обычно генерируется частота звуковой волны 20-60 кГц), которые излучаются в зоне действия датчика и отражаясь от окружающих объектов поступают обратно в приемник.

Когда в зоне обнаружения ультразвукового датчика движения появляется движущийся объект, частота отраженной от объекта волны изменяется (эффект Доплера), что регистрируется приемником датчика.

### **Основные недостатки ультразвуковых датчиков движения:**

- Многие домашние животные слышат ультразвуковые частоты, на которых работает датчик движения, что зачастую вызывает у них сильный дискомфорт
- Относительно невысокая дальность действия
- Срабатывает только на достаточно резкие перемещения, если двигаться совсем плавно – возможно обмануть ультразвуковой датчик движения

### **Преимущества ультразвуковых датчиков движения:**

- Относительно невысокая стоимость
- Не подвергаются влиянию окружающей среды
- Определяют движение вне зависимости от материала объекта
- Имеют высокую работоспособность в условиях высокой влажности или запылённости
- Не зависят от влияния температуры окружающей среды или объектов

## ***Микроволновые датчики.***

Микроволновые датчики движения излучают высокочастотные электромагнитные волны. В остальном по принципу работы они схожи с ультразвуковыми датчиками.

### **Преимущества датчиков движения СВЧ-типа:**

- высокая точность срабатывания. Ловит сигнал, даже если объект находится за тонкими препятствиями (дверь, окно, стена);
- производительность устройства не зависит от температуры окружающей среды.

### **Недостатки датчиков СВЧ-типа:**

- высокая вероятность ложных срабатываний;
- СВЧ-излучение может негативно сказываться на здоровье человека.

## ***Комбинированные датчики движения***

Такие приборы совмещают в себе датчики разных типов. Например, инфракрасный и микроволновый датчик движения. По мнению производителей комбинированных датчиков, за счет сочетания нескольких типов достигается максимальная производительность устройства. Недостатки одного типа компенсируются преимуществами другого. Из минусов — высокая стоимость устройства.

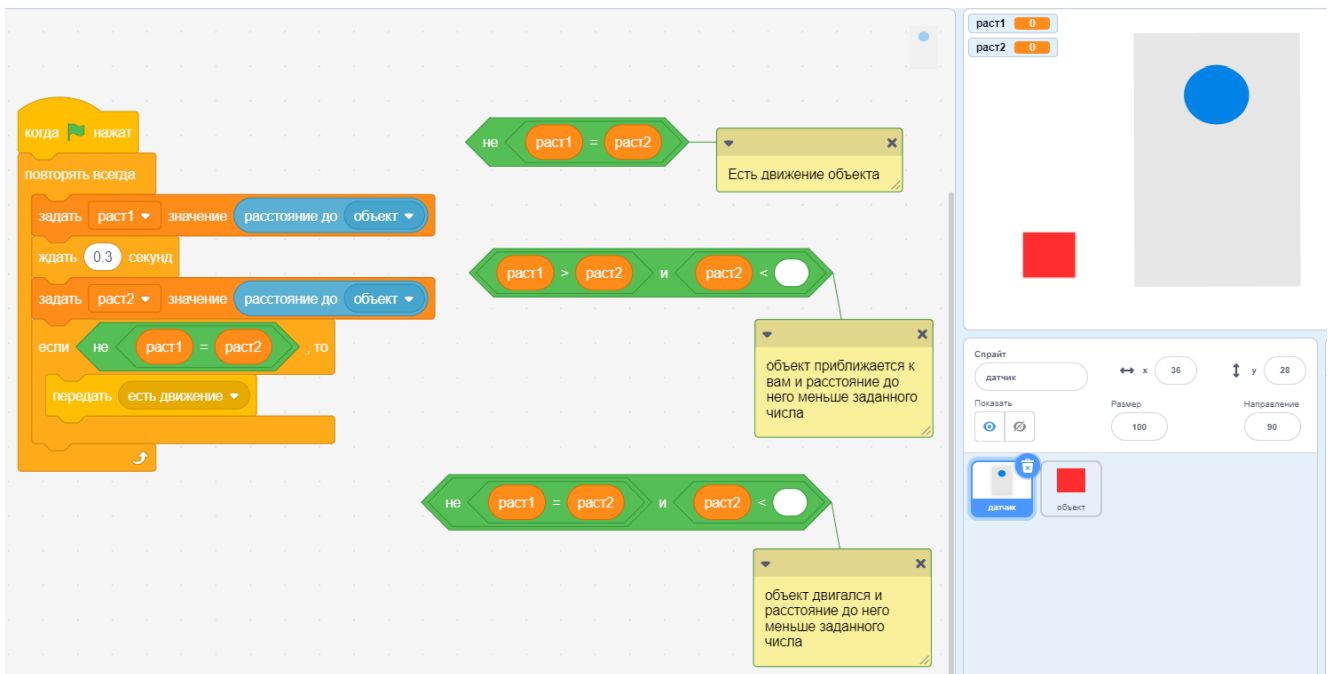
### **2.4 Практическая работа**

**Педагог:** - Теперь мы знаем, как работают датчики движения. И так, нам необходимо разработать свой ДД в среде Scratch и с его помощью автоматизировать входную дверь, сушилку для рук, жилую комнату, освещение в комнате, где нет окон;

*Педагог вместе с детьми разбирает, как смоделировать ДД.*

Наводящие вопросы для учащихся:

- Как, глядя на машину, мы определяем, что она движется? (меняется расстояние до нее)
- Как меняется расстояние, если машина приближается к нам? (расстояние уменьшается)
- Как меняется расстояние, если машина удаляется от нас? (расстояние увеличивается)
- Можно ли в Scratch определить расстояние до объекта? (да, с помощью сенсора «расстояние до»)
- Как определить уменьшается расстояние или увеличивается? (вычислить расстояние в какой-то момент времени, спустя некоторое время вычислить его еще раз и сравнить два значения)
- Сколько раз ДД необходимо выполнять измерения расстояния? (постоянно, на протяжении всей его работы)
- При каком условии должна открываться входная дверь? (рядом с ней движение на приближение)
- Когда должна включаться сушилка для рук? (рядом происходит движение)
- Когда свет должен включиться в подвале? (движение происходит)
- Когда включать свет в комнате? (темно и есть движение)



Далее дети делятся на 4 группы. Каждая группа получает техническое описание своего объекта автоматизации.

#### *Входная дверь.*

Первоначально дверь закрыта. Открывается, когда объект приближается к ней и находится уже рядом с ней. Открытой дверь остается 3 сек, потом закрывается.

#### *Сушилка для рук*

Первоначально выключена. Начинает работать, когда движение произошло рядом с ней. Работает 3 сек и выключается.

#### *Освещение в подвале.*

Первоначально лампа выключена. Свет включается, когда кто-то вошел в подвал. Не важно приближается он к лампе или удаляется. Через 4 минуты после обнаружения действия лампа выключается.

#### *Освещение в комнате.*

Светильник первоначально выключен. Включается только при совпадении двух факторов: недостаточный уровень освещенности и наличия движения в комнате. Через 4 сек, после обнаружения действия светильник выключается.

## **2.5 Демонстрация результата. Подведение итогов.**

*Дети демонстрируют свои работы. Затем обсуждают вопросы:*

- Насколько точен созданный датчик?
- Преимущества датчика?
- Недостатки датчика?

- Как усовершенствовать созданный датчик, чтобы он не реагировал на домашних животных?

*Просмотр видео*

[https://www.youtube.com/watch?v=VMF38DKD3\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=VMF38DKD3_k)

<https://www.youtube.com/watch?v=4828JZecZbU>

**Педагог:** итак, ребята, что мы сегодня с вами узнали?

1. Какого вида бывают ДД?
2. Что такое инфракрасное излучение?
3. Что такое ультразвук?
4. С каким датчиком дом. животные чувствуют себя некомфортно?
5. Какого вида датчик может реагировать на движение за дверью, окном?
6. Вова возвращался домой с улицы в теплой шубе, закутав лицо в шарф. ДД долго не открывал ему дверь. Хотя Вова энергично махал руками и ходил перед дверью туда и назад. И только когда он уставший снял шапку с шарфом, двери внезапно открылись. Какого вида датчик установлен на дверях дома?
7. Какие еще материалы мешают исправно работать ИК датчику?
8. Самый надежный ДД это....
9. ДД и датчик присутствия это одно и то же?

### **3. Рефлексия.**

Используя платформу Mentimeter дети отвечают на вопросы:

- Сегодня на занятии ТЕБЕ было ... (скучно, интересно, трудно)
- Расставь в порядке "больше понравилось":
  - Объяснение нового материала;
  - Задание в Scratch;
  - Атмосфера занятия;
  - Наглядные примеры;
- Напиши какие термины ты сегодня понял
- Сможешь ли ты объяснить принцип работы датчиков движения (Да, Нет, Только ИК датчика, Только УЗ датчика)
- Хотел бы ты еще одно занятие о работе каких-либо приборов (Да, Нет, Не знаю)

