

Научно-исследовательская работа

Технология

Технология помощи

Выполнил:

Дмитриев Савелий Алексеевич

учащийся 6 класса

МАОУ «СОШ №7», Россия, Томская область, г. Колпашево

Руководитель:

Чипизубова Любовь Владимировна

педагог дополнительного образования

МАОУ «СОШ №7», Россия, Томская область, г. Колпашево

Введение

Пандемия COVID-19 привела к закрытию школ в 20 странах и закрытию дошкольных учреждений в 19 странах Европы и Центральной Азии в прошлом году. Это затронуло в общей сложности 49,8 миллиона детей дошкольного и старшего среднего возраста.

В нашей области все школьники приступили к очным занятиям в начале учебного года, поэтому учебный процесс пришлось организовать с соблюдением всех необходимых санитарно-эпидемиологических требований и дополнительных мер безопасности. Главная задача – сохранить здоровье и детей, и взрослых. Роспотребнадзор советует установить на входе в школу и в санузлах дозаторы с антисептическим средством для рук.

В помощь руководителям школ было подготовлено множество документов по выходу из дистанционного режима, которыми они пользуются до сих пор.

Нормативный документ 1

Приоритеты планирования

Сроки	Резюме ключевых приоритетов планирования
Краткосрочная перспектива	<ul style="list-style-type: none">• Оценка средств, помещений и финансовых потребностей школы в отношении оборудования для водоснабжения, санитарии и личной гигиены• Оценка убеждений родителей, учителей и учащихся в отношении COVID-19 для использования при составлении соответствующих сообщений• Подготовка национального руководства для поддержки школ• Планирование, протоколы и руководство для школы• Консультирование родителей• Контроль готовности школы• Коммуникация о здоровье• Выделение средств школам на водоснабжение, санитарию и личную гигиену и адаптацию среды обучения• Информирование и обучение учителей и школьного персонала• Возобновление школьной вакцинации и других медицинских услуг
Среднесрочная перспектива	<ul style="list-style-type: none">• Мониторинг выполнения школами национального руководства• Контроль школы собственных планов• Выделение средств школам на водоснабжение, санитарию и личную гигиену и улучшение среды обучения
Долгосрочная перспектива	<ul style="list-style-type: none">• Мониторинг выполнения школами национального руководства• Контроль школы собственных планов

Нормативный документ 2

СООБРАЖЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ШКОЛ

В этом разделе понятие «безопасные школы» относится к мерам, обеспечивающим безопасный режим работы школ в соответствии с национальными рекомендациями. Соображения также актуальны для неформального образования.

Основные риски:

- Передача COVID-19 среди учащихся и преподавателей
- Стигматизация и дискриминация зараженных учащихся и сотрудников, особенно маргинализированных учащихся
- Школы недостаточно оборудованы и плохо подготовлены к повторному открытию и своевременному реагированию на меняющиеся требования в отношении здоровья и безопасности.
- Отсутствие безопасного доступа девочек к надлежащей и безопасной санитарии
- Нехватка средств для соблюдения национальных руководств и правил в области здравоохранения.
- Недостаточная уверенность родителей и учеников в безопасности школы
- Низкие возможности со стороны медицинских учреждений для адекватного мониторинга школ

Основные возможности для восстановления на более высоком уровне:

- Более высокий уровень оборудования школ в области водоснабжения и санитарии, а также средств и практики личной гигиены
- Укрепление участия родителей в процессах планирования школы
- Усиление роли студентов в распространении сообщений о здоровье

У нас в школе тоже принимаются меры по борьбе с вирусом: на входе в здание образовательного учреждения и в течение учебного дня температуру измеряют бесконтактными термометрами, обрабатывают руки антисептиками и др. Прием в школу детей организован в разные входы, разведен на потоки. Около каждого входа учащихся встречает дежурная, которая измеряет им температуру и обрабатывает руки антисептиком – этот процесс длится около 40 минут. Дежурная успевает всех проверить, но на нее в это время падает колоссальная нагрузка, особенно при обработке рук детей: нужно каждому ребенку произвести опрыскивание рук, и через 15 минут такой работы рука у дежурной, которая держит ёмкость с антисептиком, буквально «отнимается».



Фото 1. Измерение температуры учащихся



Фото 2. Обработка рук антисептиком учащихся

Решение проблемы

Для начала мы изучили рынок имеющихся в продаже безконтактных дозаторов антисептика и узнали, что их существует очень много, но все они дорогие и ненадежные в использовании (большое количество нажатий приводит к быстрым поломкам), например:

дозатор локтевой настенный – 2700 руб.



дозатор автоматический сенсорный – 4158 руб.



Да, купить можно любые дозаторы, но, по словам завхоза школы, столько денег на такие покупки нам никто не выделит.

Мы решили помочь дежурным – облегчить процесс встречи школьников на входе, решили создать своё устройство «умный дозатор»!

Мы поставили перед собой цель: смоделировать, сконструировать и запрограммировать бесконтактное устройство для антисептической обработки рук в условиях школы, которое было бы недорогим и оптимальным в использовании.

Нам предстояло выполнить задачи:

- подобрать необходимые устройства и оборудование для работы,
- определить сферу применения «умного дозатора» и условия его работы,
- сконструировать макет,
- запрограммировать контроллер Arduino для автономной работы.

Экономические расчеты стоимости дозатора

Для начала мы исследовали оборудование, имеющееся в кабинете робототехники. Это электронные конструкторы, которые мы используем на дополнительных занятиях для сборки различных устройств, – «Микроник», «Матрешка», «Эвольвектор». Все компоненты для нового дозатора мы взяли из этих конструкторов.

Для нашего «умного дозатора» мы сделали макет, который включает: контроллер (плата Ардуино), датчик освещенности (фоторезистор), погружной насос, ёмкость с антисептиком, а также батарейки для питания.

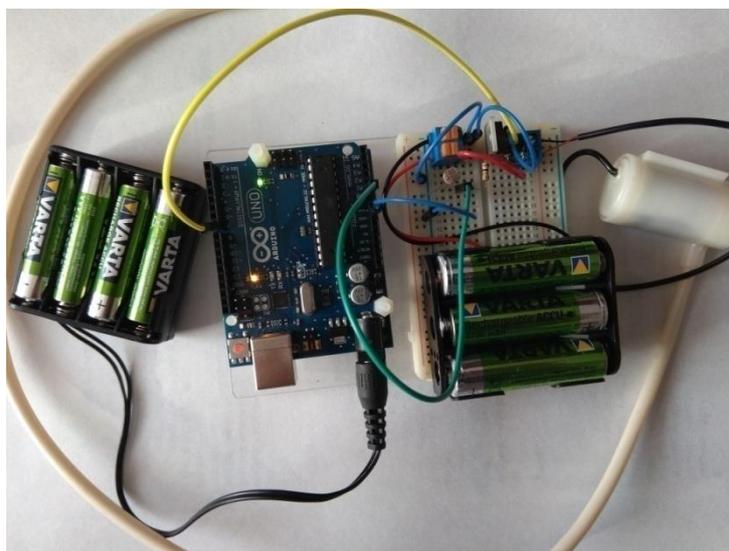


Фото 3. Компоненты «умного дозатора»

Таблица 1. Стоимость «умного дозатора

Устройство	Цена
Плата Arduino	300
Батарейки, 12 шт.	600
Насос	117
Фоторезистор	50
Электронные компоненты	100
Итого	1167

Получилась небольшая стоимость, но, если учитывать, что все детали имелись у нас в школе в кабинете робототехники, прибор обошелся нам бесплатно.

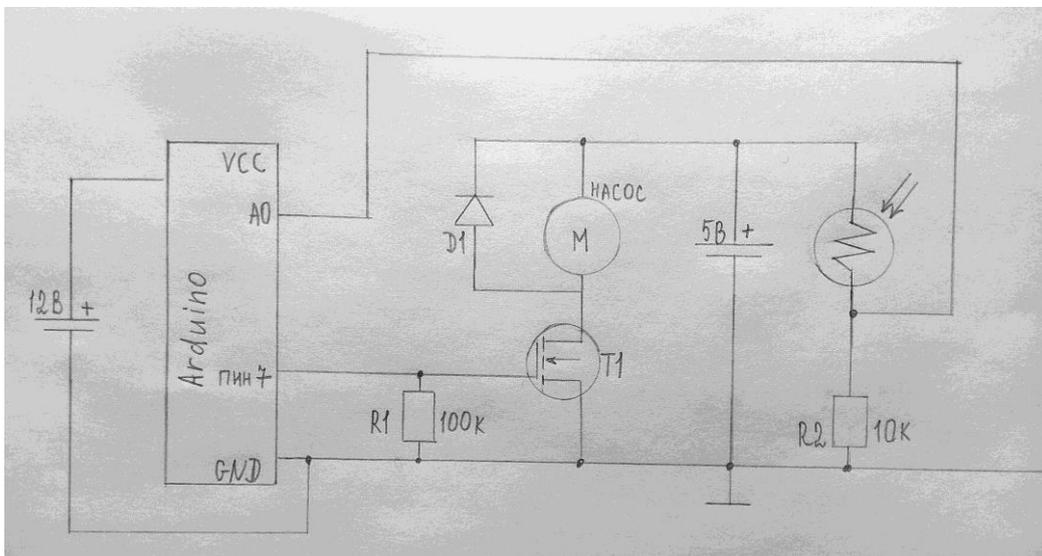
Конструирование и программирование

Мы долго думали, как организовать в дозаторе автоматическую подачу антисептика бесконтактно. И решили использовать недорогое и простое в эксплуатации устройство – фоторезистор. Распространённое использование фоторезистора – измерение освещённости. В темноте его сопротивление довольно велико. Когда на фоторезистор попадает свет, сопротивление падает пропорционально освещенности. Мы собрали макет таким образом, чтобы фоторезистор находился наверху всей конструкции и на него постоянно падал свет.



Фото 4. Макет «умного дозатора»

Схема подключения фоторезистора и насоса к Arduino



Нам нужно только снять текущее значение напряжения с того аналогового пина, к которому подключен датчик. Делается это с помощью функции `analogRead()`. Затем мы можем выполнять какие-то действия, в зависимости от уровня освещенности.

Алгоритм работы:

- определяем уровень сигнала с аналогового пина,
- сравниваем уровень с пороговым значением. Максимальное значение будет соответствовать темноте, минимальное – максимальной освещенности. Пороговое значение выберем равное 300.

- если уровень меньше порогового – темно, нужно включать насос.

Иначе – выключаем насос.

Управление погружным насосом Pump120L/H ничем не отличается от управления обычным электродвигателем постоянного тока. Естественно, прямое подключение помпы к выводу Arduino понесёт за собой массу неприятностей, связанных с выходом контроллера из строя. Поэтому в качестве промежуточного звена между Arduino и насосом целесообразно использовать полевой транзистор.

Это работает так:

когда человек пронесит руку над фоторезистором, то из шланга поступает на другую руку небольшая порция антисептика.



Фото 5. Демонстрация работы «умного дозатора»

Весь алгоритм реализован в среде Ардуино на языке Си:

```
#define LDR_PIN A0
int led = 7;
void setup()
{Serial.begin(9600);
pinMode(led, OUTPUT);
pinMode(LDR_PIN, INPUT);}
void loop()
{
int val;
val=analogRead(LDR_PIN);
Serial.print("Analog reading = ");
Serial.print(val);
//delay(2000);
if (val > 500) digitalWrite(led, HIGH); else digitalWrite(led, LOW);
}
```

Заключение 1

Проекты с применением датчика освещенности на базе фоторезистора достаточно просты и эффектно. Мы смогли сконструировать «умный дозатор» и опробовать его в действии. Ребята и взрослые остались довольны этим устройством и не отказались бы пользоваться им ежедневно. Мы смогли облегчить работу дежурных и освободить им время для более детального осмотра школьников на входе.

Модификация устройства

Наряду с обработкой людей проводится обработка помещений школы. Наши уборщицы производят дополнительную обработку всех поверхностей при помощи антисептических препаратов.

Во время работы над «умным дозатором» нам пришла в голову идея, что это устройство можно использовать и для помощи уборщицам, на которых сейчас легла повышенная нагрузка.

Мы решили создать модель «чистильщик», который бы подготавливал поверхность к дополнительной обработке – разбрызгивал антисептик равномерно по полу перед его уборкой.

Конструируя эту модель, мы решили сделать ее на базе модели «умный дозатор», просто написав другую программу, а конструкцию не стали менять.

Чтобы «чистильщик» самостоятельно перемещался, мы установили его на робота MindStorms EV3. Робот имеет два больших мотора, ультразвуковой датчик расстояния и дополнительную конструкцию на шаровой опоре для размещения в ней «чистильщика».

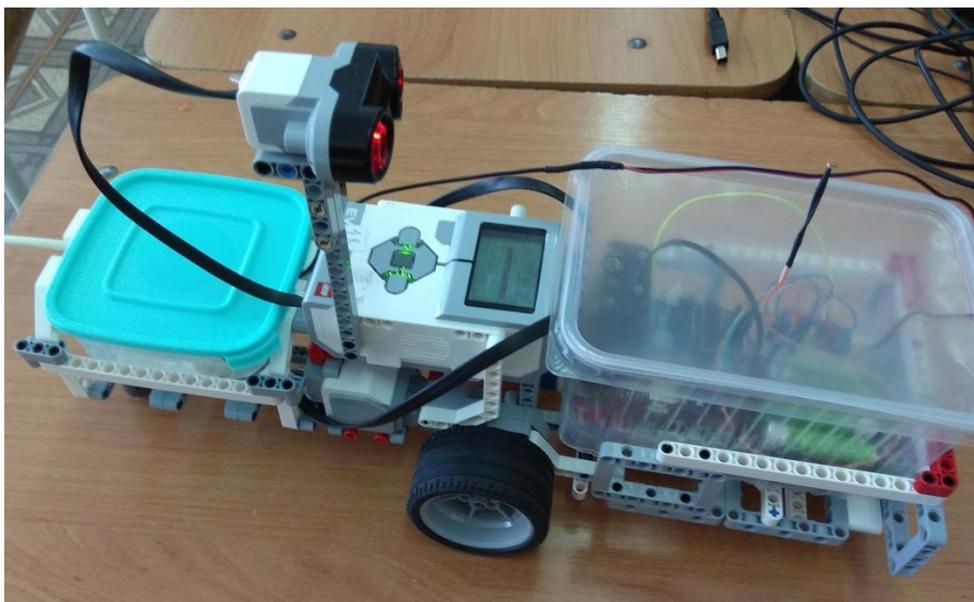
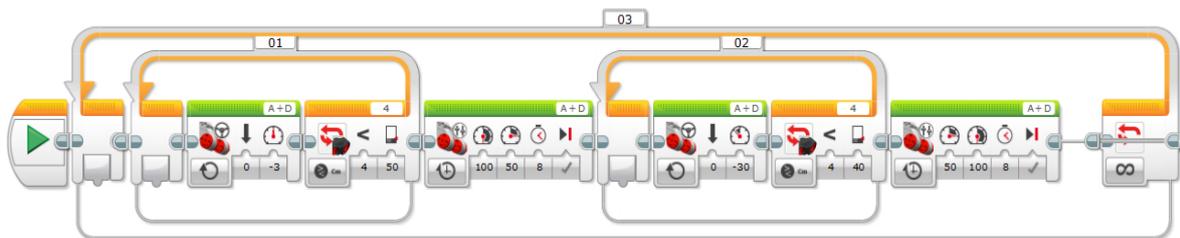


Фото 6. Общий вид робота-«чистильщика»

Робот MindStorms EV3 работает по алгоритму:

он движется вперед до тех пор, пока не встретит преграду (стенку), около которой он поворачивает в сторону и продолжает движение вперед. Чтобы не проезжать по одному и тому же месту несколько раз, робот при каждом повороте чередует направления поворотов: сначала направо, затем налево.

Программа движения робота MindStorms EV3



Во время движения робота «чистильщик» работает по своему алгоритму: насос включается и выключается через определенные промежутки времени.

Это реализовано в программе на языке Си:

```
int led = 7;
void setup()
{Serial.begin(9600);
pinMode(led, OUTPUT);}
void loop()
{
digitalWrite(led, HIGH);delay(1);digitalWrite(led, LOW);delay(3);
}
```

Таким образом, робот движется по полу с маленькой скоростью и «чистильщик» равномерно распределяет антисептик по поверхности, а уборщица производит окончательную обработку пола.

Заключение 2

Мы создали действующую модель робота-помощника для дополнительной обработки больших поверхностей в помощь уборщицам, который позволяет ускорить процесс уборки.

Таким образом, у нас получились два разных устройства – «умный дозатор» и «чистильщик» – на базе одной конструкции с использованием комплектующих, имеющихся в кабинете робототехники.

Модификация робота

Еще одну проблему мы увидели во время оформления документов в приемной директора школы. В течение дня очень много народу обращается по разным вопросам к секретарю учебной части, которая располагается в приемной директора и занимается оформлением буквально всех документов. Входящие в кабинет посетители не всегда помнят о соблюдении социальной дистанции в период пандемии и пытаются подойти вплотную к секретарю, которой приходится их останавливать. Мы решили установить здесь робота-

«сигнализатора», который бы издавал громкий звук при приближении человека ближе, чем на 1,5 метра от секретаря.

Для этого мы взяли робота MindStorms EV3 из набора «чистильщик», убрали из него все комплектующие именно «чистильщика», а разбирать не стали, т.к. он будет использоваться постоянно. Написали для него другую программу и установили на стол секретаря.

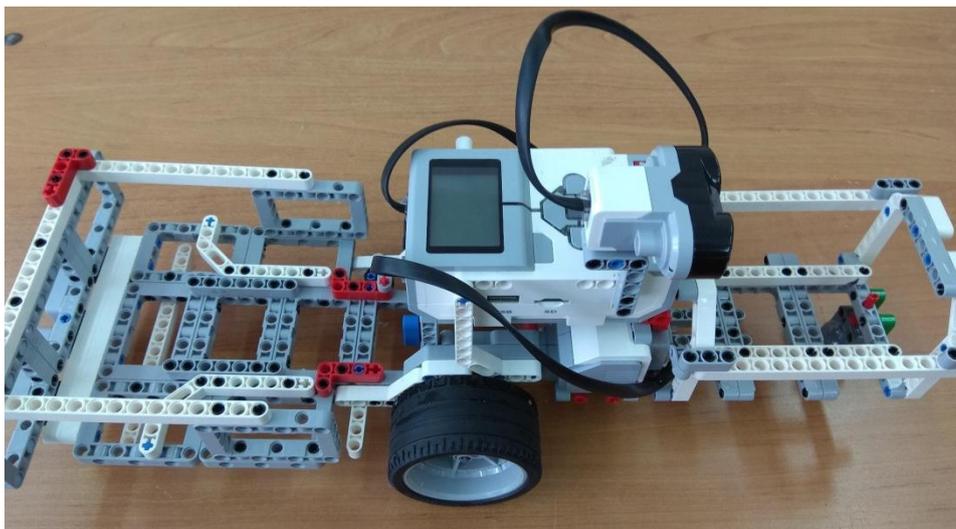
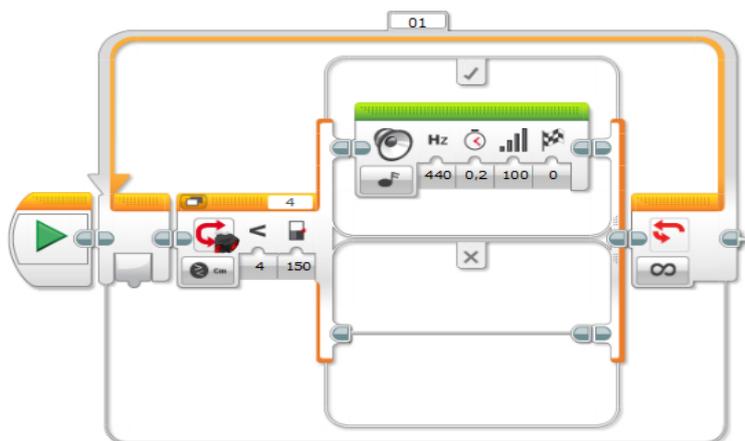


Фото 7. Общий вид робота-«сигнализатора»

Робот работает по следующему алгоритму: ультразвуковой датчик расстояния следит за тем, чтобы расстояние между ним (секретарем) и посетителем не было меньше 1,5 м. Как только это расстояние уменьшается, робот издает громкий звук и посетитель останавливается, сначала от неожиданности, а потом вспоминает о социальной дистанции.

Этот алгоритм реализован в программе:



Заключение 3

Мы создали устройство, которое следит за соблюдением социальной дистанции в приемной директора и помогает секретарю в ее работе.

Робот-«сигнализатор» сделан на основе робота MindStorms EV3 и не потребовал никаких изменений и дополнений.

Общее заключение

Мы достигли своей цели и создали устройства, призванные облегчить жизнь людям в период пандемии.

Все эти устройства можно использовать в течение всего рабочего дня, например:

утром, до 10 часов, когда в школу идут дети, – робот «умный дозатор»,
затем переносим робота MindStorms EV3 (убрав с него конструкцию дозатора и поставив его на зарядку (если использовать аккумуляторы)) в приемную директора – робот-«сигнализатор»,

вечером, когда уборщицы приступают к обработке помещений, – робот-«чистильщик».

Список источников и использованной литературы

1. Гололобов, В.Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только) [Текст] / В. Н. Гололобов – Москва, 2011. –189 с.
2. Монк, С. Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами [Текст] / С. Монк – СПб: Питер, 2017. – 272 с.
3. Савинский, И.Н. Изучение программируемых контроллеров на основе Ардуино. Учебное пособие. Уровень №2 – Часть1 [Текст] / И. Н. Савинский – ООО «Эвольвектор», 2017. – 26 с.
4. Савинский, И.Н. Изучение программируемых контроллеров на основе Ардуино. Учебное пособие. Уровень №2 – Часть2 [Текст] / И. Н. Савинский – ООО «Эвольвектор», 2017. – 55 с.
5. Савинский, И.Н. Изучение программируемых контроллеров на основе Ардуино. Учебное пособие. Уровень №2 – Часть3 [Текст] / И. Н. Савинский – ООО «Эвольвектор», 2017. – 71 с.
6. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 [электронный ресурс] – URL: <http://www.prorobot.ru/lego.php>
7. Фоторезистор [электронный ресурс] – URL: <https://home.roboticlab.eu/ru/examples/sensor/photoresistor>
8. Фоторезистор. Виды и работа. Применение и особенности [электронный ресурс] – URL: <https://electrosam.ru/glavnaja/slabotochnye-seti/oborudovanie/fotorezistory/>