

УДК 004.584

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ПОМОЩНИК ШКОЛЬНИКА. ПРОРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯМалахова Я.О.¹Научный руководитель: Малахова Виктория Владимировна², кандидат технических наук, доцент¹ Заочная физико-техническая школа (ЗФТШ) при Московском физико-техническом институте (МФТИ), г. Москва² ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», г. Луганск

Аннотация. В статье описан этап разработки интерактивного помощника школьника – цифрового устройства, которое создаёт комфортную и безопасную образовательную среду, обеспечивает сохранение здоровья учащегося. Важными аспектами данного исследования являются сохранение осанки и зрения учеников школы. Разрабатываемое цифровое решение направлено на решение конкретных задач, имеющих прямое практическое значение для сохранения здоровья учащихся.

Ключевые слова: Интерактивный помощник, цифровизация, мониторинг физического состояния школьника.

Введение. Цифровизация школы имеет множество аспектов, и один из важнейших — это создание безопасной и комфортной образовательной среды, обеспечивающей сохранение здоровья учащихся [1]. При этом важными аспектами являются осанка и зрение.

Цель проекта – внедрение в образовательный процесс школы современного цифрового решения для мониторинга физического состояния школьника во время занятий.

Постановка задачи. Разрабатываемое цифровое решение должно быть направлено на решение конкретных задач, имеющих прямое практическое значение для сохранения здоровья учащихся:

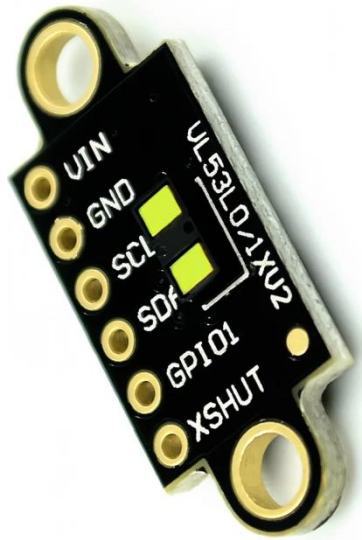
- Следить за осанкой ребенка на рабочем месте [2]. Предостерегать его в случае излишнего склонения головы над поверхностью стола (экраном монитора). Это действенный способ предотвратить развитие сколиоза и близорукости.
- Контролировать достаточный уровень освещенности рабочей зоны на столе. Недостаточная освещенность рабочего стола или значительный перепад яркости экрана монитора и освещенности окружающего фона способствует переутомлению глаз ребенка и, как следствие, развитию патологий зрительного аппарата [3].

• Вести учет времени, проводимого школьником за рабочим столом (монитором компьютера). В игровой, развлекательной форме голосовыми сообщениями подсказывать школьнику, когда необходимо сделать перерыв в работе, мотивировать его к выполнению различных физических упражнений.

Основная часть. Были рассмотрены источники входных сигналов (датчики), необходимые для выполнения разрабатываемым устройством поставленных задач.

Первой задачей, которую должно решать разрабатываемое устройство – следить за осанкой ребенка за рабочим столом. Для контроля степени склонения головы школьника используем дальномер. Доступны два варианта датчиков расстояния (дальномеров) из коллекции датчиков Ардуино (табл. 1).

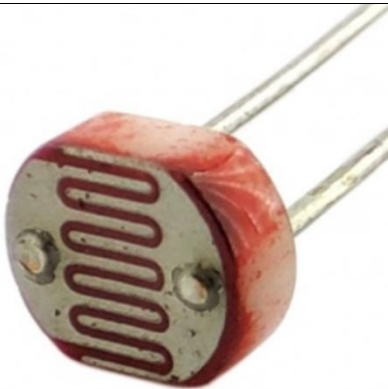
Таблица 1. Сравнительный анализ датчиков расстояния.

Наименование датчика	Достоинства	Недостатки	Внешний вид
Лазерный дальномер VL53L0	- высокая точность измерения дистанции (до 1 мм); - интерфейс - стандартная шина I2C.	- узкая диаграмма направленности (фактически точка); - использование лазерного луча, в нашем случае, направленного ребенку в лицо; - относительно высокая стоимость.	
Ультразвуковой дальномер HC-SR04	- относительно широкая диаграмма направленности (конус с углом раскрытия около 45°); - относительно низкая стоимость. - интерфейс - дискретный	нестандартный интерфейс, расчет дистанции производится программным образом измерением времени задержки отраженного сигнала.	

В результате проведенного анализа (табл. 1) делаем обоснованный выбор используемого датчика расстояния для контроля степени склонения головы школьника над столом в пользу ультразвуковой дальномера HC-SR04.

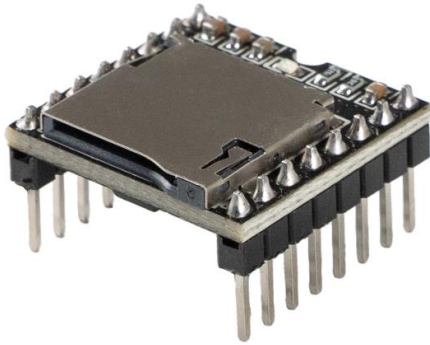
Для контроля уровня освещенности рабочей зоны на столе используем фоторезистор VT83N1, который имеет следующие достоинства и недостатки [4] (табл. 2).

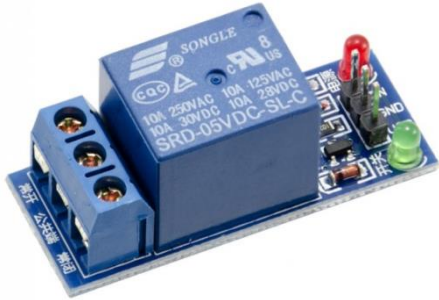
Таблица 2. Преимущества и недостатки фоторезистора VT83N1

Наименование датчика	Достоинства	Недостатки	Внешний вид
Фоторезистор VT83N1	• высокая чувствительность (сопротивление менее 12 кОм для освещенного и более 100 кОм в темноте); • простота подключения к микроконтроллеру (аналоговый выход); • низкая стоимость.	• нелинейность передаточной характеристики; • нестабильность параметров от экземпляра к экземпляру.	

Поставленные задачи реализуются в проекте с помощью исполнительных устройств, представленных в таблице 3.

Таблица 3. Исполнительные устройства, с помощью которых реализуются поставленные задачи.

Наименование и описание комплектующих	Внешний вид
Формирование голосовых сообщений аудио интерфейса выполним с помощью интегрального модуля DFPlayer MP3 mini. Аудио треки хранятся на карте памяти: TF-карта (FAT16/FAT32). Поддерживаемые форматы аудио файлов MP3, WAV и WMA. Модуль имеет прямой выход на динамик мощностью до 6 Вт, чего вполне достаточно для реализации разрабатываемого нами цифрового решения. Управление модулем осуществляется по интерфейсу UART (запуск на проигрывание аудио треков, регулирование громкости).	
Управление источником дополнительного местного освещения рабочего места.	

Вариантов исполнения осветителей большое количество. Предполагаем использовать LED USB осветитель.	
Управление включением осветителя будем производить с использованием промежуточного реле 5 В.	
Питание устройства будет автономным. Предполагаем использовать аккумулятор 7,4 В 2000 мА/ч и понижающий преобразователь до 5 В с выходным током не менее 2 А.	

Описание алгоритма работы устройства:

- **Функция слежения за правильностью осанки школьника** при работе за столом (монитором ПК). Если голова школьника приближается слишком быстро к рабочему столу (экрану монитора), динамики говорят, чтобы человек отодвинулся дальше от экрана.
- **Функция слежения за достаточным уровнем освещенности рабочей зоны** на столе школьника. Если школьник заработался за столом (монитором компьютера), а уже становится темно, то автоматически включается лампа местного освещения. При достаточном уровне внешнего освещения лампа выключается.
- **Функция учета времени, проводимого школьником за рабочим столом** (монитором компьютера). Голосовыми сообщениями формируется подсказка школьнику, когда необходимо сделать перерыв в работе, мотивировать его к выполнению различных физических упражнений.

Школьник имеет возможность взять интерактивного помощника школьника с собой домой для использования при выполнении домашнего задания.

3D модель, отображающая визуальный интерфейс разрабатываемого цифрового решения, представлена на рис. 1.

школьнику, какие действия ему необходимо выполнить в данный момент времени: сменить позу сидения за столом, сделать перерыв в работе и выполнить несколько физических упражнений и т.д.

Проведено тестирование цифрового решения «Интерактивный помощник школьника» на соответствие функциональности и стабильности. Результат – устройство работает устойчиво, все заложенные в проект функции реализованы и выполняются.

План по внедрению цифрового решения в школьную среду: по результатам проведения испытаний разработанного цифрового решения есть необходимость выходить с инициативой о более широком применении разработанного цифрового решения в школах региона и далее всей страны в целом.

На рис. 3 представлена сборка технического прототипа устройства, реализующего цифровое решение «Интерактивный помощник школьника».

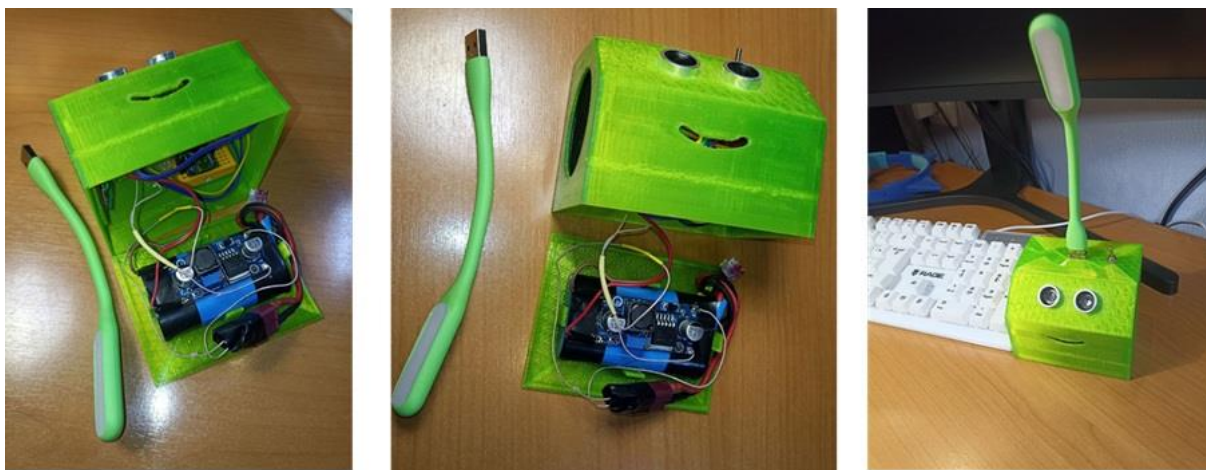


Рис. 3. Интерактивный помощник в сборе

Результаты исследований.

В данной статье было проработано решение и разработано цифровое устройство, которое создаёт комфортную и безопасную образовательную среду, обеспечивает сохранение здоровья школьника. Важными аспектами данного исследования являются осанка и зрение. Разрабатываемое цифровое решение должно быть направлено на решение конкретных задач, имеющих прямое практическое значение для сохранения здоровья учащихся.

Выводы.

Проведено тестирование цифрового решения «Интерактивный помощник школьника» на соответствие функциональности и стабильности. Результат – устройство работает устойчиво, все заложенные, а проект функции реализованы и выполняются.

Список литературы:

1. Применение современных цифровых технологий в образовательном процессе / В. В. Малахова, О. В. Малахов, Я. О. Малахова // Инновации и информационные технологии в условиях цифровизации экономики : Сборник тезисов III международной научно-практической конференции, Алчевск, 24–25 апреля 2025 года. – Алчевск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донбасский государственный технический университет", 2025. – С. 633-635. – EDN LZGCJM.

2. Формирование мотивации к использованию современных инновационных технологий в физическом воспитании школьников для формирования ЗОЖ / Е. А. Костюк // Информационные и инновационные технологии в науке и образовании : материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. К 65-летию Таганрогского института имени А.П. Чехова, Таганрог, 28–29 октября 2020 года. – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2021. – С. 644-647. – EDN YNMMAF.

3. Патент на полезную модель № 175310 U1 Российская Федерация, МПК А61F 5/00, А61F 5/37. Устройство для формирования правильной осанки и профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата "Локтевой лимитер" : № 2017101608 : заявл. 18.01.2017 : опубл. 29.11.2017 / Е. В. Колдаева, Д. В. Харинова, С. В. Потехина [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кировский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России). – EDN JLRVLW.

4. Программно управляемая роботизированная платформа / В. В. Малахова, О. В. Малахов, Я. О. Малахова // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. – 2024. – № 9(87). – С. 51-55. – EDN TLWXYK.