

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЭКРАН «ШКОЛЬНЫЙ ХРОНОГРАФ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Подчерзцев А., Солодянкин А.

МБОУ «Физико-математический лицей», 11 класс

Научный руководитель: Мальцев Д.В., МБОУ «Физико-математический лицей»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/4/28427>.

В век информатизации использование компьютерной техники в любых организациях для решения повседневных задач является важнейшей составляющей их деятельности. Появление новых устройств и программного обеспечения могут позволить реализовать практически любые запросы.

В последние годы много внимания государство уделяет информационной открытости, особенно в сфере образования. Большое количество законодательных актов определяют обязанность образовательной организации информировать участников образовательных отношений о своей деятельности. Это прежде всего требования ст. 29 Федерального Закона №273 «Об образовании» [1], требования Федерального Закона №273 «О противодействии коррупции» [2], других федеральных и региональных нормативных актов.

Наряду с использованием стандартных средств информирования, таких как официальный сайт школы, стенды, баннеры, доски объявлений и др., современные технологии позволяют внедрять такие устройства, как электронные табло (бегущая строка, расписания, термометры, индикаторы и др.), голографические экраны, информационные интерактивные киоски, полиэкранные системы, автоответчики и другие. Эффективность подачи информации с использованием подобных систем, бесспорно, высока. Наличие в образовательной организации широкой системы информирования несет не только эстетическую составляющую, но и вносит большой вклад в работу над повышением конкурентоспособности учреждения на рынке образовательных услуг.

В ходе проведения предварительного исследования рынка мы выяснили, что главными проблемами внедрения подобных систем в школах являются:

1. Высокая стоимость оборудования. Стоимость информационных сенсорных киосков и мультимедийных экранов достигает нескольких сотен тысяч рублей.

2. Любому оборудованию требуется специальное программное обеспечение. Бесплатных программных продуктов, позволяющих выводить информацию на LCD экран, не существует. Стоимость разработки программного продукта составляет несколько десятков тысяч рублей.

3. После внедрения информационных устройств, требуется их администрирование либо платная поддержка.

Таким образом, возникает противоречие между необходимостью использования в современной школе эффективных средств информирования участников образовательных отношений с одной стороны и отсутствием доступного оборудования и программного обеспечения, реализующего данные функции, с другой.

Мы постарались частично или полностью решить данную проблему путем разработки собственного программного обеспечения специального информационного экрана на входе в образовательную организацию. Устройство должно выполнять функцию хронографа по следующим пунктам:

- Информирование о периодах обучения;
- Информирование о расписании уроков в текущий период;
- Текущее время и дата;
- Информации об оставшемся времени до звонков.

Дополнительно возможно добавить функции автоинформатора по следующим пунктам:

- Модуль «Погода»;
- Модуль «Дни рождения».

Кроме того, специальное оборудование может позволить внедрить функцию автоматической подачи звонков по расписанию.

Программное обеспечение должно иметь администраторскую часть с удаленным доступом.

Таким образом, можно сформулировать цель проектной работы: разработать и внедрить программное обеспечение специального информационного устройства,

реализующее функцию хронографа и автоинформатора для образовательной организации.

Гипотеза нашего исследования – повышение эффективности системы информирования участников образовательной организации о деятельности учреждения возможно с внедрением специального информационного экрана «Школьный хронограф».

Для достижения цели работа проводилась в несколько этапов (задачи исследования):

- Изучение проблемы: исследование рынка устройств, исследование рынка программного обеспечения, разработка технического задания;
- Постановка цели и задач исследования, описание противоречия и гипотезы исследования;
- Разработка концепции продукта: выбор оборудования, выбор программного обеспечения, разработка схемы взаимодействия компонентов системы;
- Создание кода программного продукта;
- Разработка дизайна интерфейса дисплея;

- Перенос и адаптация программного средства на специальную платформу;
- Сопряжение программного обеспечения и используемого экрана;
- Создание рабочей версии программы;
- Тестирование и отладка программного обеспечения: выявление и анализ ошибок при работе программы в штатном режиме в образовательной организации;
- Создание заключительной версии программы.

### Исследование рынка устройств и программного обеспечения

Сегодня рынок оборудования для обеспечения информационной открытости учреждения представлен довольно широким спектром устройств. Как правило, это сенсорные экраны со специальным программным обеспечением, информационные дисплеи, рекламные интерактивные щиты и мн. др. Далее следует привести анализ средней стоимости подобного оборудования:

№	Оборудование	Описание возможностей оборудования и ПО	Средняя стоимость
1	Светодиодные экраны (размер 2500×800×90, разрешение 160×48 мм)	Монохромные светодиодные экраны используются для вывода любой текстовой информации, а так же анимации. Светодиодный экран может быть использован в качестве бегущей строки высокого разрешения, текстового экрана, табло курсов валют, метеостанции с выводом климатический параметров и т.д.	120 000 руб.
2	Сенсорные терминалы (разрешение 1280×1024. Металлический корпус. Программное обеспечение)	Сенсорный киоск или информационный терминал – многофункциональное и многоцелевое электронное устройство, имеющее антивандальный корпус и предназначенное для обеспечения публичного доступа к различного рода информации ресурсов сети.	90 000 руб.
3	Плазменное табло (размер 1800×800)	Популярное устройство для информирования людей в местах с высокой проходимостью. Может иметь практически любые размеры. Имеет высокую яркость и контрастность.	400 000 руб.
4	Информационные LCD панели (диагональ 42", разрешение 1920×1080, специальный корпус)	Устройство предназначено для установки в общественных местах и демонстрации любого информационного мультимедийного контента.	200 000 руб.
5	Программное обеспечение	Программное обеспечение позволяет отображать на информационном экране информацию, специфичную для образовательной организации	80 000 руб.*

Для работы с сенсорными панелями используется специальное программное обеспечение – браузеры сенсорных киосков. Это программное обеспечение является эффективным инструментом для полноценного доступа к сети интернет с помощью сенсорного киоска. Диапазон и возможности очень широки: от демонстрации корпоративного сайта, интернет-магазина, интерактивной презентации на выставке или конференции до проведения масштабных маркетинговых мероприятий или промо-акций. Браузер является связующим звеном между пользователем сенсорного киоска и ресурса в интернет. Ввод данных осуществляется с помощью виртуальной клавиатуры на сенсорном мониторе. Доступ к различным интернет-ресурсам можно ограничить за счет встроенных фильтров, так называемых «черных» и «белых» списков. Среди популярных продуктов стоит выделить следующие (анализ подобных продуктов не является целью данного исследования):

1. Starbrowser;
2. Easy Browser;
3. SiteKiosk;
4. UTSBrowser;
5. Snowflake Suite и другие.

Стоимость программных продуктов в этой области варьируется от 2 до 15 тысяч рублей. Кроме того, организация информирования пользователей на основе киосков требует разработки специальных интернет-сервисов для отображения их на экране. Стоимость разработки – около 100 000 рублей.

Применительно к образовательной организации киоск так же является неотъемлемой частью информационной системы, но в рамках своего исследования мы уделили внимание другому способу информирования – использование информационной LCD панели. Рынок программного обеспечения не предлагает продуктов в этой области ввиду специфики деятельности различных организаций. Разработка подобных продуктов ведется индивидуально. С целью определения оптимальной рыночной стоимости программного обеспечения для информирования участников образовательного процесса о деятельности организации по нашим требованиям было разработано техническое задание (приложение №1) и размещено на сервис [freelance.ru](http://freelance.ru). На разработку программного обеспечения было подано более 20 заявок, средняя стоимость выполнения работ (программирование) составила около 80 000 руб. (с учетом НДС, оформлением всей необходимой бухгалтерской отчетности).

Таким образом, разработка собственного программного продукта значительно сокращает стоимость информационной системы в целом.

### Технология создания продукта

#### *Выбор базовой платформы*

Работа системы, кроме загрузки операционной системы, локального сервера, хранения и выполнения программного кода предусматривает самостоятельную подачу школьных звонков на начало и конец урока через замыкание контактной группы существующей аналоговой системы. Устройство подачи напряжения должно располагаться в непосредственной близости от компьютера управления экраном. Не рассматриваются варианты размещения сервера на облачных хранилищах, так как понадобится дополнительное оборудование для связи с сервером и получения данных. Рассмотрим возможные реализации на локальном сервере:

1. Обычный ПК с установленной ОС Windows. На компьютере запущено серверное приложение. Данный вариант на первый взгляд самый простой: используется обычный компьютер, который управляет экраном. Однако возникает проблема управления системой звонков. Необходимо создать не только электронное силовое устройство, но и схему его сопряжения с портами ПК. Кроме того, более 99% мощности компьютера расходуется на работу ядра ОС, служб и др. ПО. Большое количество коммутируемого оборудования так же накладывает отпечаток на надежность системы в целом.

2. Два ПК с установленными ОС и серверной частью – для подачи звонков и для отображения информации на экране. Решение усложняется за счет добавления оборудования, однако будет иметь простую реализацию сопряжения устройств. Имеет те же недостатки реализации, что и п.1.

3. Специализированный ПК, имеющий встроенное управление питанием выходов (к примеру, элементарная база PC RaspberryPi). Проблема управления питанием, а значит и звонками, решается крайне просто. Кроме того, сам компьютер имеет низкую стоимость, миниатюрные размеры позволяют разместить устройство практически в любом месте системы. Питание осуществляется через порт USB любого устройства. ОС и программного обеспечения сервера и информационного экрана могут быть загружены с карты памяти microSD.

Таким образом, выбор однозначно падает на микрокомпьютер PC RaspberryPi.

Технические характеристики устройства:

Платформа Broadcom BCM2837  
 Процессор 4 × ARM Cortex-A53, 1,2 ГГц  
 Видеоускоритель Broadcom VideoCore IV  
 Оперативная память 1 ГБ  
 LPDDR2 (900 ГГц)  
 Сеть Ethernet (10/100 Мбит)  
 Wi-Fi 2,4 ГГц 802.11n  
 Bluetooth Bluetooth 4.1 (LE)  
 Постоянная память microSD  
 GPIO 40 pin  
 Порты HDMI, 3,5 мм, 4×USB 2.0,  
 Ethernet, Camera Serial Interface(CSI),  
 Display Serial Interface (DSI)

Таким образом, для реализации нашей идеи был выбран популярный дистрибутив Raspbian, так как он имеет полный и необходимый функционал для работы в рамках нашего исследования.

**Для справки.** Raspbian – операционная система, официально поддерживаемая Raspberry Pi Foundation.

*Средства разработки*

Клиентская часть HTML5 + CSS3 + JS. Использовались стандартные средства для отображения клиентской части – они просты и в то же время обладают большим функционалом, позволяющим создавать

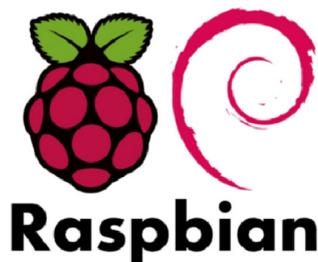


*Выбор операционной системы*

Проведем необходимый анализ программного обеспечения для оптимального средства программирования системы.

Windows10 для IoT. Система на базе Windows легка в освоении, имеет необходимые инструменты, однако текущее состояние оставляет «желать лучшего», имеются определенные проблемы с выводом изображения на экран, проблемы использования приложений не от Microsoft.

Linux подобные системы. Системы работают уже много лет, тесно интегрированы с выбранным RaspberryPi. Количество ошибок и известных проблем заметно ниже и практически не влияет на работу устройства.



просто и быстро масштабируемые интерфейсы. CSS использовался для создания стилей оформления, JavaScript – проверка данных, создание более сложных форм ввода данных, отображение таймеров. В проекте не использовались готовые framework'и, что позволило качественно изучить основы используемых технологий, понять принципы работы систем и протоколов, создать легкий сайт, без лишних данных (Приложение 2).

Серверная часть Python 3. Питон имеет хорошую интеграцию с Linux системами, без проблем работает с железом RaspberryPi, имеет простой и понятный синтаксис. Кроме того, на нем можно реализовать серверную часть web-приложения. Преимущества Python3 перед Python2 очевидны: от улучшения синтаксиса до повышения производительности. Серверная часть написана с использованием gawsgi для наилучшего понимания взаимодействия клиента и сервера, уменьшения затрат памяти, исключения установки дополнительного программного обеспечения.

Git – мощная система контроля версий, позволяющая безболезненно одновременно вести разработку нескольким участникам команды на различных устройствах. Данная

система экономит ресурсы и время на копирование и передачу данных. Кроме того, с ее помощью можно одновременно разрабатывать несколько частей проекта, что значительно ускоряет процесс разработки. В работе использован GitKraken, он имеет удобный графический интерфейс и достаточный функционал, в котором не трудно разобраться и новичку. GitHub использовался в качестве хостинга исходных кодов проекта и синхронизации его между участниками процесса разработки.

Chrome и ChromeDevTools. Основной браузер RaspberryPi – Chromium, поэтому логично разрабатывать интерфейс под тот же браузер. ChromeDevTools использовались для написания и отладки кода, подборки элементов клиентской части.

Изначально было решено написать серверную, административную часть, так как она является основой хранения информации. Каждый этап создания отдельной страницы настроек делился на несколько подэтапов.

Создание HTML шаблона. Так как необходимо работать со сложными изменяющимися данными, то было принято решение хранить их в JS массиве, а не в DOM представлении (последний способ может затруднить редактирование). После создания работающего прототипа страницы разработка переходила сразу в два этапа: дорисовка станицы и визуальное оформление и создание серверной части.

В основном, задача серверной части – взять шаблон страницы, заменить массив данных, основанный на собственной базе данных, отправить пользователю. Разработ-

ка велась от простого к сложному. Разрабатывалось правило хранения данных, затем производилось считывание сохраненных данных, обработка, отправка клиенту, после чего создан прием, обработка, проверка и сохранение на диске.

По такой системе были созданы необходимые страницы редакторов шаблонов расписания, периодов обучения, календаря, дней рождения. Были созданы алгоритмы автоматической генерации шаблона года по дням недели и периодам обучения для облегчения его заполнения.

Таким образом, мы считаем, что цель нашего проекта достигнута: в процессе работы создана электронная система информирования «Школьный хронограф», обеспечивающая реализацию основной цели и задач исследования.

#### Список литературы

1. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации», N 273–ФЗ. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174).
2. Федеральный закон «О противодействии коррупции» от 25.12.2008 N273–ФЗ. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82959/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82959/).
3. Киберфорум. Форум веб-программистов. Режим доступа: <http://www.cyberforum.ru>.
4. Программирование на Python, том II, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 с., ISBN 978–5–93286–211–7.
5. Кеир Томас. Карманный справочник и руководство для пользователя Ubuntu. – Published by The Pragmatic Programmers, 2008. – 400 p., ISBN: 978–1934356227
6. Создание простого сайта на Python. Статья. – Режим доступа: <https://pythonworld.ru/web/cgi-1.html>.
7. Настройка Linux для запуска в режиме кноски. – Режим доступа: <http://www.cyberforum.ru/ubuntu-linux/thread794901.html>.