

5. Проблемы развития речи у детей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bolezni.malyshej.net/problemy-razvitiya-rechi-u-detej/>. – Загл. с экрана. (дата обращения: 19.01.2018).

6. DFPlayer [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://files.amperka.ru/datasheets/DFPlayer\\_Mini.pdf](http://files.amperka.ru/datasheets/DFPlayer_Mini.pdf). – Загл. с экрана. (дата обращения: 19.01.2018).

7. DFPlayerMiniSKU:DFR0299 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/DFPlayer\\_Mini\\_SKU:DFR0299\\_#Connection\\_Diagram](https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/DFPlayer_Mini_SKU:DFR0299_#Connection_Diagram). – Загл. с экрана. (дата обращения: 19.01.2018).

УДК 621.316

**Умарова Т. А., Жарлыкасов Б. Ж.**

## **СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Умарова Татьяна Алматовна*

*Студентка*

*tania-rudnyi@mail.ru*

*«Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова», Казахстан, Костанай*

*Жарлыкасов Бахтияр Жумалыевич*

*Старший преподаватель, магистр*

*bakhtiyarzbj@gmail.com*

*РГП на ПХВ «Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова», Казахстан, Костанай*

# COMPARISON OF METHODS OF ORGANIZATION OF INTEGRATED SECURITY SYSTEMS

*Umarova Tatyana Almatovna*

*Kostanay State University named after A.Baytursynov, Kazakhstan, Kostanay*

*Zharlykasov Bakhtiyar Zhumalievich*

*Kostanay State University named after A.Baytursynov, Kazakhstan, Kostanay*

**Аннотация.** Проведен анализ методов организации действующих систем безопасности, а также проектов систем безопасности на базе Raspberry Pi и Arduino. Показаны основные составляющие данных систем и собственного метода.

**Abstract.** The analysis of methods of organization of operating security systems, as well as security systems projects based on Raspberry Pi and Arduino, was conducted. The main components of these systems and their own method are shown.

**Ключевые слова:** Система безопасности, комплексная система безопасности, Raspberry Pi, Arduino, метод организации.

**Keywords:** Security system, integrated security system, Raspberry Pi, Arduino, method of organization.

Комплексные системы безопасности совмещают в себе множество различных функций и позволяют снизить затраты на охрану объектов и обеспечение важных бизнес-процессов.

К важной составляющей выявления угроз и их нейтрализации относятся системы безопасности. Они необходимы на любом коммерческом объекте, а в особенности на заводах и промышленных предприятиях, в банках и финансовых организациях, в торговых точках, в образовательных, медицинских и государственных учреждениях, в телекоммуникационных, энергетических и нефтегазовых компаниях. Системы безопасности обеспечивают стабильность работы организации, выполняя различные функции защиты и кон-

троля. Для чего они нужны и с какими задачами справляются? В первую очередь – это охрана организации от внешних и внутренних угроз таких, как: попытка хищения имущества или коммерческой тайны; подрыв деловой репутации компании; перехват управления; материальный ущерб; возникновение пожара, аварии и других опасных для жизни и здоровья людей ситуаций. Именно системы безопасности способны справиться с предупреждением подобных угроз, обеспечивая контроль доступа на территорию предприятия и охраняемые объекты, мониторинг ситуации в режиме реального времени и принятие срочных мер в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Для обеспечения полной безопасности в организациях устанавливаются системы контроля доступа и сканеры безопасности, системы сигнализации и видеонаблюдения, системы противопожарной защиты, а также применяются другие методы.

Как видите, подсистем безопасности очень много и каждая решает важные для жизни и здоровья людей и защиты объекта задачи. Поэтому эффективнее всего использовать комплексный подход, когда проектированием, монтажом и обслуживанием всех систем занимается одна компания, обеспечивая целый комплекс мер [1].

Произведя обзор существующих систем безопасности, автоматизированных, комплексных, а также проектов системы безопасности на базе Arduino и Raspberry Pi, были рассмотрены основные методы организации систем безопасности. Это значит, что можно провести их сравнение между собой и с нашим методом, спроектированным на базе Arduino Mega.

Рассмотрим для начала коммерческие решения проблем безопасности, а именно автоматизированные и комплексные системы безопасности различных организаций:

К первому и самому простому методу относятся системы, состоящие из 2-3 подсистем. Группа компаний «АСБ», например, предлагает установку радиосистемы передачи извещений и системы видеонаблюдения.

Оборудование системы видеонаблюдения включает в себя:

- 16-канальное устройство приёма видеосигналов УПВС-16
- устройства подключения и питания видеокамер (УПВК) различных модификаций

К одному устройству УПВС может быть подключено до 16 устройств УПВК [2]. Это система с наименьшим функционалом, относительно коммерческих решений.

Следующий метод включает 4 подсистемы и дополнительные возможности. Один из объектов сравнения - централизованная пультовая охрана, которая предлагает монтаж, ремонт и обслуживание систем видеонаблюдения, систем пожарной сигнализации, систем пожаротушения, систем контроля доступа и систем дымоудаления.

В состав комплексной системы входят следующие компоненты:

- пожаротушение и пожарная сигнализация:
  - охранно-пожарные сигнализации;
  - системы пожаротушения;
  - средства пожаротушения;
- сигнализации для помещений:
  - системы контроля доступа;
  - системы оповещения;
- видеонаблюдение;
- охрана:
  - пультовая охрана;
  - охрана помещений;
  - личная охрана;
  - услуги сопровождения, эскорт [3].

Почти таким же методом организации, за исключением личной охраны и эскорта, пользуется комплексная система «Синергет», которая также включает системы автоматизации и жизнеобеспечения, позволяющие эффективно

организовать жизнеобеспечение и автоматизировать рутинные процессы, используя события комплексной системы безопасности [4].

Данный метод является более емким по сравнению с предыдущим и охватывает больше подсистем безопасности.

Следующий объект - комплексная система безопасности PERCo-S-20

Метод построения данной системы включает более 4 подсистем и дополнительные возможности. Это подсистемы охранно-пожарной сигнализации, контроля доступа, видеонаблюдения, повышения эффективности управления.

Назначение:

- защита от доступа посторонних;
- разграничение прав доступа сотрудников и посетителей;
- контроль доступа транспортных средств;
- защита от хищений;
- защита от пожара;
- организация центрального поста охраны;
- автоматизация учета рабочего времени;
- контроль нарушений трудовой дисциплины;
- организация безналичной оплаты питания сотрудников;
- интеграция с 1С ЗУП.

Оборудование контроля доступа, видеонаблюдения и охранно – пожарной сигнализации подключается напрямую к локальной сети.

Информация от оборудования поступает на центральный пост охраны.

Ведется контроль дисциплины труда, учет рабочего времени и производится организация питания сотрудников.

Преимущества:

- IP-технологии.

Все основные элементы системы S-20 – контроллеры и панели управления, а также видеокамеры – подключаются непосредственно в сеть

Ethernet, остальное оборудование – извещатели, считыватели, турникеты, замки – подключается к управляющим элементам.

- Масштабируемость.

При необходимости расширения системы достаточно просто включить новое оборудование в сеть Ethernet.

- Биометрическая идентификация [5].

Данная система безопасности является самой функционально полной среди всех рассмотренных нами ранее.

Теперь можно сравнить проекты на базе Raspberry Pi и на базе Arduino.

Первый и самый простой метод, представляет собой схему системы безопасности на базе Arduino с использованием датчика движения PIR.

Типичный PIR-датчик обнаруживает инфракрасные (ИК) волны, исходящие от человеческого тела, и поэтому он также известен как «датчик присутствия». Данная система безопасности обнаруживает движение человека и включает свет (светодиод) и звуковой сигнал (зуммер на 5 В) [6].

Второй метод также не отличается сложностью. Он представлен системой безопасности на Arduino и HC-SR04.

В нем используются ультразвуковой датчик HC-SR04, зуммер, красный, желтый и зеленый светодиоды. Суть данной системы заключается в том, что программно задается безопасное расстояние до объекта, допустимое расстояние и опасное расстояние. Если объект находится на безопасном расстоянии от датчика, то загорается зеленый светодиод. Если же он находится на допустимом расстоянии, то загорается желтый светодиод и зуммер издает предупреждающий сигнал, а если на опасном расстоянии, то загорается красный светодиод и зуммер издает непрерывный громкий сигнал тревоги [7].

Третий метод включает в себя Arduino, кнопку, геркон или концевой выключатель и звуковой оповещатель.

Примером данного метода является «система охраны», которая будет сторожить один контур, и управлять одним устройством оповещения, но

можно будет легко увеличить количество охраняемых точек доступа и количество устройств оповещения или индикации.

После включения питания устройство переходит в рабочий режим и ждет постановки на охрану. Постановка и снятие с охраны осуществляются одной кнопкой. Для повышения безопасности эту кнопку лучше расположить внутри охраняемого помещения (сейфа или шкатулки). Перед включением режима охраны дверь нужно приоткрыть. При включении режима охраны (нажатии на кнопку) электронная схема ждет, пока вы не закроете дверь в помещение (дверцу сейфа, крышку шкатулки, и т.д.). Замыкаясь (или размыкаясь), концевой выключатель сообщит устройству, что охраняемый контур замкнут, и устройство перейдет в режим охраны. О переходе в режим охраны система оповестит двумя короткими сигналами (как в автомобильных сигнализациях). В этом режиме устройство «ждет» открытия двери. После открытия двери система ждет несколько секунд (это величина настраиваемая, для помещений около десяти секунд, для шкатулки одна-две) отключения режима охраны, если этого не происходит, включается сирена. [8].

Четвертый метод включает в себя Arduino, RFID – модуль, светодиод, buzzer и сервомотор.

Суть работы системы: сотрудник предприятия или предполагаемый злоумышленник, проходя на контролируемую территорию, предоставляет свою RFID-метку. Модуль системы, отвечающий за получение информации с RFID-метки должен выполнить считывание и проанализировать полученные данные, используя базу данных системы, содержащую соответствия между записями на метках и сотрудниками, которым метки принадлежат. Если предоставленная метка зарегистрирована в базе, то система должна пропустить работника. В ином случае – опционально просигнализировать о неудаче авторизации.

Устройством управления выступает плата Arduino с записанной в её контроллер программой. Чтением информации с RFID-метки займётся специальная схема RFID-RC522, а сигналы о работе модели системы будут по-

даваться при помощи светодиода и элементарного аудиоустройства (buzzer). Работу модуля контроля доступа будет исполнять сервомотор.

В данном случае мы определяем «своих» при помощи только uid. Это четыре байта, при совпадении которых с записанными, будет подаваться сигнал об успешной авторизации, и производиться действия, символизирующие предоставление доступа [9].

Пятый метод организации системы безопасности на базе Raspberry Pi или Arduino, включает в себя камеру, датчик приближения или движения, GSM-, Ethernet- или Wi-Fi-модуль (для передачи информации по сети или с помощью СМС).

Несколько проектов основанных на этом методе использует дополнительно карту памяти SD на 4 Гб, для хранения фотографий, поворачивает камеру на источник движения и отправляет СМС с оповещением [10]. Другие проекты отправляют оповещение с фотографиями или видео на почту или Google Disk [11].

В одном из проектов, в систему добавлено опциональное приспособление “вызов – тревога”. Оно активирует телефонный звонок, когда пользователь нажмет кнопку (или когда другой электронный блок инициирует сигнализацию). После нажатия кнопки “call”, вызов можно отменить, нажав другую кнопку – кнопку “end”. Данная опция может использоваться для подачи сигнала тревоги в случае “пропущенного звонка” при проникновении [12].

Шестой метод включает в себя компоненты первого метода, а также систему оповещения и дистанционного управления, с помощью пульта. Примером данного метода является проект, разработанный на базе Raspberry Pi, представляющий собой, аккуратно укомплектованный набор, состоящий из самой платы, камеры, датчика движения, матричной клавиатуры 4x4, динамика и пульта дистанционного управления.

Охранная система выполняет слежение за объектом охраны, и в случае опасности оповещает владельца сообщением с перекрепленным изображением, сохраняет снимки и отпугивает злоумышленника предупреждением и си-



реной, а также управляется с помощью пульта, либо специально установленного на смартфон приложения [13].

Седьмой метод, включает в себя датчики температуры (как наружной, так и внутренней), контактный датчик (для индикации открытия/закрытия двери), Ethernet-модуль и датчик движения. Управлять системой можно с помощью отправки запроса по http-протоколу. При появлении нарушителя, система отправит оповещение.

Восьмой метод включает в себя Arduino, датчик Холла, большой магнит, LCD дисплей, зуммер, блок питания, датчик температуры и влажности и кнопку. В качестве датчика открытия двери в данной системе использован датчик Холла и большой магнит. О принципе работы такой связки в двух словах: датчик реагирует на подносимый к нему магнит, который расположен на подвижной двери ворот, сам же датчик закреплен на раме. Датчик меняет свои значения в зависимости от интенсивности магнитного поля, то есть расстояния до магнита. Таким образом, можно контролировать положение двери в любой момент времени.

Пульт управления оборудован небольшим LCD-экраном на две строки и кнопкой для запуска и остановки охранного режима, а также внутри находится зуммер и блок питания. Все это размещено в самодельном корпусе. Из корпуса выходит витая пара на 8 жил, на обратном конце которой расположены датчик температуры и влажности, датчик Холла и пьезопищалка с кнопкой.

Датчик температуры и влажности уведомляет о текущем климате внутри помещения, а также на основании показаний датчика температуры можно узнать о возможном возгорании, т.к. при пожаре температура в помещении очень резко поднимается до больших значений свыше 100 градусов по Цельсию. Алгоритм работы сигнализации достаточно прост:

Для начала включается сигнализация, если показания с датчика Холла говорят о том, что дверь закрыта, то система молчит и периодически проверяет показания с датчика, пока сигнализация включена. Если же датчик пока-

зывает, что дверь открыта, то срабатывает оповещение, и в течение определенного времени система будет проверять, не отключили ли сигнализацию, если нет, то срабатывает сирена (зуммер).

Временную задержку на включение сигнализации после нажатия и задержку ожидания отключения сигнализации можно настроить в программе [14].

Суть нашего метода заключается в том, чтобы не только грамотно автоматизировать все процессы системы безопасности, но и максимально эффективно наполнить ее различными деталями и подсистемами. В принципе мир уже имеет достаточное множество подсистем безопасности (системы пожарной безопасности, охрана, сигнализация и т.д.) и уже созданы некоторые комплексные системы, но при этом, люди не предлагают большего, чего то более масштабного или более емкого. Таким образом, мы подходим к нашей идее создать автоматизированную систему безопасности на базе микроконтроллеров, способную адаптироваться под любые нужды, с возможностью установки в любом помещении, здании, гараже или даже бункере.

То есть нам нужны следующие подсистемы:

1. Допуск или проходной пункт:
  - Замок;
  - Реле;
  - Клавиатура для ввода пароля;
  - Дисплей для вывода информации;
  - Пропускная система с RFID-метками.
2. Охрана периметра:
  - Камера;
  - Сигнализация.
3. Мониторинг текущего состояния окружающей обстановки:
  - Датчик температуры;
  - Датчик влажности;

- Датчик давления (атмосферного);
- Датчик света;
- Датчик вибрации;
- Датчик ветра;
- Датчик радиоактивности.

#### 4. Мониторинг внутреннего «климата»:

- Датчик температуры;
- Датчик влажности;
- Датчик газа (при надобности, можно установить и снаружи);
- Вольт-, ампер-, ваттметр.

#### 5. Дополнительные составляющие, необходимые для функционирования системы:

- Arduino;
- Соединительные провода;
- Макетная плата;
- Зуммер для имитации звуков;
- Raspberry Pi для подключения камеры;
- Wi-Fi – модуль или GSM – модуль.

Принцип работы данного метода состоит в следующем: когда случаются какие - либо аварийные ситуации, стихийные бедствия, взломы и подобные ситуации, датчики все фиксируют и оповещают всех, кто указанных в списке, через интернет и путем включения сирены. Сирена призывает людей пройти внутрь здания, если данным устройством оборудован бункер или любое другое защитное сооружение, либо покинуть его (при взломе, краже и т.д.) при его установке в помещении, предназначенном для охраны. При допуске людей в помещение, где установлена система, ведется учет всех вошедших и вышедших. Внутри и снаружи ведется мониторинг показаний датчиков с помощью дисплея. Вход возможен как по пропуску, так и с помощью пароля. Также снаружи (можно установить и внутри) установлено видеона-

блюдение, а датчики газа, температуры и влажности легко могут вычислить начало возгорания.

Просмотрев и сделав анализ информации, полученной по следующим запросам:

- Автоматизированная система безопасности
- Система безопасности
- Комплексная система безопасности
- Бункер своими руками
- Автоматизированный бункер
- Система безопасности на базе Raspberry Pi
- Система безопасности на базе Arduino
- Бункер на базе Raspberry Pi
- Бункер на базе Arduino

Можно сделать вывод, что из всех выше представленных методов организации автоматизированной комплексной системы безопасности, ни один не соответствовал нашему методу. А также наш метод можно смело ставить на уровень наиболее функциональных методов.

### *Список литературы*

1. Комплексные системы безопасности – гарантия стабильной работы и непрерывности бизнес-процессов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/kompleksnye-sistemy-bezopasnosti.html>

2. Автоматизированные системы безопасности, комплексная безопасность объектов и периметров [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://asbgroup.ru/>

3. Автоматизированные системы безопасности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.vl.ru/avtomatizirovannye-sistemy-bezopasnosti>

4. Комплексная система Синергет [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://synerget.ru/ru/parts/automation-and-life-support-systems>

5. Комплексная система безопасности PERCo-S-20 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.perco.ru/products/kompleksnaya-sistema-bezopasnosti-perco-s-20/>
6. Схема системы безопасности на базе Arduino с использованием датчика движения PIR [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fornk.ru/3403-sxema-sistemy-bezopasnosti-na-baze-arduino-s-ispolzovaniem-datchika-dvizheniya-pir/>
7. Система безопасности на Arduino [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://academicfox.com/systema-bezopasnosty-na-arduino-y-hc-sr04/>
8. Охранная система на Ардуино [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eschemo.ru/ohrannaya-sistema-na-arduino/>
9. Модель системы контроля и управления доступом на предприятии на базе Arduino [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/255382/>
10. Автономная система охраны и наблюдения на Raspberry Pi [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/255356/>
11. Система безопасности на базе Raspberry Pi [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.shrainer.me/2016/12/raspberry-pi.html>
12. GSM охранная система для дома на базе Arduino [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://amper.96.lt/?r=t/GSM>
13. Многофункциональная система на базе промышленного компьютера «Raspberry Pi» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://web.kpi.kharkov.ua/otpru/mnogofunktsionalnaya-sistema-na-baze-promyshlennogo-kompyutera-raspberry-pi/>
14. Охранная сигнализация или система оповещения на Arduino [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gointeger.ru/portfolio/ohrannaya-signalizatsiya-ili-sistema-opoveshheniya-na-arduino/>