

УДК 004.056

Асад Наджех Мурси  
магистр ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова,  
г. Воронеж, Россия

## ВОЗМОЖНЫЕ УЛУЧШЕНИЯ И БУДУЩЕЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА БАЗЕ ARDUINO

*Аннотация:* Статья посвящена развитию систем безопасности на платформе Arduino. Рассматриваются методы повышения точности, интеграции с сетями и автономной работы. Приведены перспективы применения и возможные трудности реализации.

*Ключевые слова:* Arduino, безопасность, сенсоры, автономная система, IoT, мониторинг, энергосбережение.

Assad Nageh Moursi  
Master's student,  
Voronezh State Forestry University named after G.F. Morozov (VGLTU)  
Voronezh, Russia

## POSSIBLE IMPROVEMENTS AND FUTURE DEVELOPMENT OF AN ARDUINO-BASED SECURITY SYSTEM

**Abstract:** This article explores advancements in Arduino-based security systems. It discusses methods to enhance accuracy, integrate with networks, and achieve autonomous operation. The prospects for application and potential implementation challenges are also presented.

**Keywords:** Arduino, security, sensors, autonomous system, IoT, monitoring, energy efficiency.

Разработка систем безопасности с использованием платформы Arduino предоставляет широкие возможности для создания доступных, гибких и настраиваемых решений. Несмотря на простоту применяемой сейчас реализации, потенциал для дальнейшего усовершенствования системы огромен. Этот проект — лишь отправная точка для внедрения

более интеллектуальных функций, повышения точности и расширения возможностей системы.

### **Пути улучшения**

Есть много способов улучшить текущую систему — прототип системы безопасности на базе Arduino, включающий ультразвуковые датчики (HC-SR04), сервоприводы (SG90), светодиоды и звуковой зуммер для обнаружения объектов в радиусе 20 см и оповещения пользователя. Вот некоторые из них:

1. Интеграция с Wi-Fi или Bluetooth: использование модулей, таких как ESP8266 или HC-05, позволит системе передавать данные на мобильное устройство или в облако, обеспечивая удалённый мониторинг.

2. Распознавание объектов с помощью ИИ: Подключив камеру и использовав технологии машинного обучения (например, с использованием Raspberry Pi), можно повысить точность определения угроз.

3. Автономное питание: Добавление аккумулятора и солнечной панели обеспечит автономную работу системы, особенно в удалённых или труднодоступных местах.

4. Повышение точности датчиков: Замена ультразвуковых датчиков на более точные инфракрасные или лидарные может значительно увеличить эффективность системы.

5. Поддержка нескольких зон мониторинга: Расширение системы за счёт добавления дополнительных датчиков и сервоприводов позволит отслеживать несколько направлений одновременно.

### **Возможные проблемы и вызовы**

Несмотря на все преимущества, модернизация системы может сопровождаться рядом трудностей. Среди них:

- ограниченные ресурсы Arduino Uno, особенно при добавлении сетевых модулей и камер;

- повышенное энергопотребление при использовании дополнительных компонентов;
- необходимость в более сложном программном обеспечении и алгоритмах управления.

### **Будущее развитие**

В будущем возможно объединение данной системы с другими умными технологиями, такими как голосовое управление, облачная аналитика или мобильные приложения для более интуитивного контроля. Также возможна интеграция с домашними ассистентами, что обеспечит пользователю максимальный уровень комфорта и безопасности.

Интеграция с сетевыми технологиями.

Одним из ключевых направлений развития системы является возможность подключения к беспроводным сетям. Это позволит не только получать уведомления в реальном времени, но и анализировать собранные данные дистанционно. Использование модулей Wi-Fi, таких как ESP8266, открывает возможность интеграции с облачными сервисами, включая платформы типа Blynk, ThingSpeak и Firebase. Благодаря этому пользователи смогут следить за безопасностью объекта с помощью мобильного приложения или веб-интерфейса. Для организаций это особенно важно, поскольку они могут осуществлять мониторинг нескольких точек одновременно, централизуя систему безопасности.

### **Автономное питание и энергоэффективность.**

Обеспечение автономной работы — ещё один важный шаг в сторону практического применения системы. В условиях, где нет постоянного источника питания, система должна уметь функционировать от аккумуляторов или солнечных панелей. Для этого необходимо использовать энергоэффективные компоненты, такие как микроконтроллеры с низким потреблением энергии (например, Arduino Pro Mini) и переход в спящий режим при отсутствии активности. Также важно

продумать систему управления питанием, чтобы при низком уровне заряда отключать несущественные модули и сохранять работоспособность основных функций.

### **Расширенные сценарии применения.**

Система может быть адаптирована под различные нужды в самых разных отраслях. Например, в складских помещениях она может использоваться для автоматического мониторинга проходов и контроль доступа. В сфере сельского хозяйства можно реализовать системы контроля периметра, защищая посевы и животных от диких животных. В общественных местах, таких как парки, музеи или станции метро, система может использоваться для предупреждения о присутствии нежелательных объектов или подозрительных движений. Адаптация алгоритмов обнаружения под конкретные сценарии расширит функциональность и применимость проекта.

### **Заключение**

Развитие систем безопасности на основе Arduino открывает путь к созданию доступных и мощных решений для обеспечения безопасности. Потенциал для усовершенствования огромен, и дальнейшие шаги в этом направлении могут превратить простую систему в полностью автономную и интеллектуальную платформу, готовую к реальному применению.

### **Использованные источники:**

- 1 .Официальная документация Arduino. URL: <https://www.arduino.cc/> (дата обращения: 29.04.2025)
- 2 .Руководство по датчику HC-SR04. URL: <https://www.makerguides.com/hc-sr04-arduino-tutorial/> (дата обращения: 29.04.2025)
- 3 .Описание сервопривода SG90. Components101. URL: <https://components101.com/motors/sg90-servo-motor> (дата обращения: 29.04.2025)