

Куратор может назначить старосту с расширенными правами: ведение журнала посещаемости, просмотр справок и получение уведомлений. Назначение и отзыв прав происходят через личный кабинет с фиксацией изменений для прозрачности.

Учет научной активности студентов ведется в цифровом портфолио с участием в статьях, конференциях и конкурсах, отмечая уровень – локальный, республиканский или международный. Для подтверждения достижений прикрепляют сертификаты, публикации и фото, связанные с записью. Карточка редактируется куратором или студентом и используется для портфолио, аттестации и грантов. Система поддерживает сортировку, фильтрацию и отчеты.

Безопасность данных важна: реализуются аутентификация, авторизация, шифрование, журнал действий и соблюдение нормативов. Система должна быть удобной, масштабируемой, с поддержкой интеграции и расширения.

Разработка ПО для учета кураторской группы – важный шаг цифровизации образования. Функциональные требования охватывают регистрацию, управление группой, учет посещаемости, воспитательной и научной активности, а также уведомления. Особое внимание уделено безопасности данных. Надежная защита, удобный интерфейс и гибкая архитектура обеспечат прозрачность, оперативность и качество работы кураторов.

#### Л и т е р а т у р а

1. Электронный деканат // Free Dean's Office. – URL: [https://docs.moodle.org/-archive/ru/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82](https://docs.moodle.org/-archive/ru/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82) (дата обращения: 06.09.2025).
2. 1С: Колледж ПРОФ. – URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/college-prof> (дата обращения: 07.09.2025).
3. Чугунова, О. А. Воспитательная деятельность куратора в современном вузе: проблемы и пути решения. – URL: <https://herzenpsyconf.ru/wp-content/uploads/2021/12/13-2021.-Chugunova.pdf> (дата обращения: 11.10.2025).

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАНЦИИ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ WIFI-SCHOOL-STATION В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Е. Ю. Филатов, И. В. Постник**

*Средняя школа № 5 имени П. З. Калинина, г. Гродно, Республика Беларусь*

*Представлена разработка аппаратно-программного комплекса для мониторинга CO<sub>2</sub> и контроля параметров среды и безопасности в школах.*

**Ключевые слова:** Интернет вещей, мониторинг уровня CO, RFID-контроль, удаленный доступ.

### **ENVIRONMENTAL MONITORING STATION SOFTWARE WIFI-SCHOOL-STATION IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

**E. Yu. Filatov, I. V. Postnik**

*P. Z. Kalinin Secondary School No. 5, Grodno, Republic of Belarus*

*This paper presents the development of a hardware and software system, for CO<sub>2</sub> monitoring and control of environmental parameters and safety in schools.*

**Keywords:** Internet of Things, CO monitoring, RFID control, remote access.

В условиях роста требований к экологической безопасности и комфорту в образовательных учреждениях разработанная система мониторинга окружающей среды предлагает инновационное, экономически эффективное и масштабируемое решение. В отличие от существующих аналогов, она обеспечивает:

- реальный мониторинг уровня CO, температуры и влажности с передачей данных каждые 30 секунд;
- доступность через веб-интерфейс и Telegram-бота, что позволяет администраторам оперативно реагировать на изменения;
- интеграцию RFID-контроля доступа для предотвращения несанкционированного вмешательства;
- автоматизированное хранение и анализ данных с возможностью исторического просмотра.

Главной целью работы является создание безопасной и комфортной среды в школах и детских садах за счет непрерывного контроля микроклимата. Для достижения поставленной цели решались ключевые задачи:

- разработка аппаратно-программного комплекса для мониторинга CO<sub>2</sub>, температуры и влажности;
- обеспечение онлайн-доступа к данным через Telegram-бота и веб-сайт;
- создание бюджетного решения для массового внедрения в государственных учреждениях;
- масштабирование системы на всю Республику Беларусь с возможностью интеграции в государственные программы.

Социальным аспектом проекта является здоровье детей, так как высокий уровень CO<sub>2</sub> снижает концентрацию, вызывает усталость и повышает риск респираторных заболеваний.

Представленная система мониторинга «Wifi-School-Station» позволяет своевременно выявлять нарушения и принимать меры (проветривание, настройка вентиляции). Низкая стоимость делает решение доступным даже для небольших школ и детских садов.

Система мониторинга «Wifi-School-Station» — это комплексное решение для контроля параметров среды и безопасности в школах. Аппаратная платформа построена на микроконтроллере LOLIN (WEMOS) D1, интегрированном с датчиками MQ-5 (газы), DHT-22 (температура/влажность), HC-SR505 (движение) и RFID-RC522, а также OLED-дисплеем. Данные с датчиков передаются на серверную часть, реализованную с использованием Python, фреймворка Django и СУБД SQLite [1, с. 43–44]. Пользователям доступны два интерфейса для запроса текущих и исторических данных: веб-сайт и Telegram-бот (на базе библиотеки aiogram).

Разработанная система мониторинга «Wifi-School-Station» имеет следующие характеристики:

- мониторинг условий среды (температура, влажность, газы), контроль присутствия, управление доступом (RFID), охранная сигнализация;
- стек технологий: C++ (прошивка МК, Arduino IDE), Python (сервер, бот), Django, SQLite, aiogram;
- улучшение обработки ошибок и стабильности соединения;
- повышение производительности за счет рефакторинга кода;
- возможность расширения возможностей (за счет добавление новых типов датчиков);
- возможность улучшения UX (упрощение подключения устройств к боту через уникальный токен);
- низкая себестоимость устройства (составляет около 65 BYN (1760 RUB)).

#### Л и т е р а т у р а

1. Синявский, Ю. В. Умные здания: технологии и управление / Ю. В. Синявский. – М. : Инфра-Инженерия, 2022. – 198 с.

2. Абрамова, О. Ф. Интернет вещей: технологии и применение / О. Ф. Абрамова. – М. : ДМК Пресс, 2022. – 320 с.
3. Петин, В. А. Проекты с использованием ESP32 и ESP8266 / В. А. Петин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2023. – 288 с.

## ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ СЕРВЕРА И IoT-УСТРОЙСТВ

В. Ю. Маханова<sup>1</sup>, Т. А. Пулко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный детский технопарк, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск

*Рассмотрена система обнаружения аномального поведения IoT-устройств и сервера (MQTT-брокер), разработанная с применением методов машинного обучения. Для детекции аномалий телеметрии, получаемой от сенсоров, используется модель K-Nearest Neighbors, для перехвата вредоносного сетевого трафика – Random Forest. Реализована единая архитектура сбора данных, обучения моделей и их интеграции в режиме реального времени.*

**Ключевые слова:** IoT, MQTT, обнаружение аномалий, DDoS, KNN, машинное обучение, Random Forest.

## INTEGRATED ANOMALIES DETECTED SYSTEM FOR SERVERS AND IoT-DEVICES

V. Y. Makhanava<sup>1</sup>, T. A. Pulko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Children's Technopark, Belarus

<sup>2</sup>Belarusian state university of informatics and radioelectronics, Minsk

*This work presents an end-to-end system for detecting anomalous behavior in IoT devices and DDoS/DoS attacks on an MQTT broker using machine learning. K-Nearest Neighbors is applied to telemetry from sensors, while a Random Forest ensemble identifies malicious network patterns. A unified architecture for data collection, model training, and real-time inference is implemented.*

**Keywords:** IoT, MQTT, anomaly detection, DDoS, KNN, machine learning, Random Forest.

С учетом развития Интернета вещей (IoT) количество подключенных устройств экспоненциально растет, охватывая сферы умного дома, носимых гаджетов и промышленной автоматизации, что предоставляет возможности для оптимизации процессов и улучшения качества жизни, но одновременно порождает риски безопасности: уязвимости в прошивках, недостаточная аутентификация и целенаправленные атаки могут приводить к утечке данных и нарушению работы критически важных систем. Актуально создание решения, способного автоматически выявлять отклонения в поведении сенсоров и классифицировать DoS-атаку на MQTT-брокер с помощью моделей машинного обучения.

Была развернута система симуляции IoT-сети, для этого создан MQTT-брокер, который стал сервером связи между IoT-устройствами. Далее к нему подключили датчик температуры, контролируемый через микроконтроллер, который по заранее написанному скетчу на Arduino IDE поддерживает подключение к Wi-Fi, инициализирует датчик и публикует показания температуры в заданный топик каждые несколько секунд. Код предусматривает автоматическое восстановление соединений и