Для современного состояния России и других промышленно развитых стран мира

характерно нарастание угроз в природно-техногенной сфере. Чтобы города были готовы противостоять любой угрозе, необходимо тщательно спланировать систему безопасности, наладить бесперебойные каналы связи и внедрить технологии, которые позволят службам быстрого реагирования и населению незамедлительно предпринимать необходимые действия. Концепция «Умный город» подразумевает объединение инженерных, измерительных и информационных систем для решения этих задач.

Однако существующие технические средства, контролирующие ответственные параметры обстановки, часто не универсальны и не мобильны. Например, автоматизированная система контроля радиационной обстановки в 30-километровой зоне вокруг Ростовской АЭС имеет 22 стационарных поста и 1 мобильную измерительную лабораторию. Они оснащены устройствами, осуществляющими только радиационный мониторинг и только в точках нахождения.

Поэтому, возникла идея создания мобильной мультипараметрической масштабируемой системы, обеспечивающей сбор, обработку, обмен и выдачу информации в области защиты населения и территорий от различных угроз. Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Создать технические устройства системы с использованием конструктора Arduino.
2. Написать программы функционирования системы в среде Arduino IDE.
3. Выполнить программную реализацию веб-сайта.

Результаты измерений должны фиксироваться с указанием координат точек и даты/времени измерения, сохраняться в архив и предоставляться жителям города по запросу. Для этого в состав системы входят:

1. Сервер с базой данных.
2. Посты контроля.
3. Квадрокоптер.

Пост контроля включает в себя плату ESP32, OLED дисплей, разъемы для подключения различных датчиков, GPRS-модуль для передачи данных на сервер и оповещения населения, GPS-модуль, модуль реального времени, батарея питания и кнопку для включения/выключения устройств Поста.

Для создания Поста контроля в среде EasyEDA была разработана печатная плата. Затем она была распечатана и перенесена на стеклотекстолит, а после этого лишние участки были вытравлены с помощью специального раствора.

Для функционирования Поста контроля, передачи данных от него на сервер была создана программа в среде Arduino IDE, представленная на слайде.

Корпуса датчиков были разработаны в среде Sketch Up и распечатаны на 3D принтере.

К Посту контроля возможно подключение различных датчиков. При включении Поста контроля в систему он автоматически синхронизирует время и частоту опроса датчиков с сервером. Затем он автоматически определяет подключенный к нему датчик с помощью его адреса I2C. Далее Пост контроля пересылает данные, которые содержат в себе уникальный идентификатор Поста, текущее значение датчика, тип датчика, реальные координаты Поста и дату/время измерения. Для защиты от подмены значений используется алгоритм цифровой подписи. Данные могут отсылаться с помощью Wi-Fi или GPRS, а при отсутствии сигнала данные сохраняются на Посте и при возобновлении связи отсылаются на сервер.

Для предоставления данных и оповещения населения был разработан и создан веб-сайт, который вы можете увидеть на слайде или просмотреть лично, перейдя по ссылке.

Для создания веб-сайтов существует множество различных технологий и языков программирования. Ввиду большой распространенности и хорошей поддержки объектно-ориентированного программирования был выбран серверный язык PHP, клиентская часть сайта реализована на языке разметки HTML5 и языке стилей CSS. При выполнении работы использовалось следующее программное обеспечение:

1. среда PhpStorm;
2. Система управления базами данных MySQL;
3. программная платформа Laravel;
4. браузер Google Chrome;
5. эмулятор командной строки Линукс Git Bash;
6. система контроля версий - сайт GitHub.

Главная страница сайта представлена на слайде. На ней отображаются Посты контроля на карте местности. При нажатии на значок Поста контроля выводится название Поста, текущие значения измерительных каналов вместе с их статусами. При нажатии на кнопку «Подробнее» мы увидим архивные и текущие значения измеряемых параметров на графиках.

Без авторизации в режиме Гость доступен только просмотр данных, при регистрации на сайте доступно добавление своих Постов в систему и его настройка, а при входе в режиме «Администратор» с вводом логина и пароля – доступно изменение интервала опросов датчиков для каждого измерительного канала, редактирование уставок измерительного канала и статусов.

Для хранения и поиска информации с Постов контроля на сайте, была разработана модель базы данных. По этой модели была создана и наполнена база данных. Она включает 8 таблиц, соединенных связями «один-ко-многим». Для реализации этого была выбрана СУБД MySQL в связи с простотой обучения, доступностью и широким набором инструментов.

Доставка Постов на точку размещения может осуществляться различными способами – вручную, с использованием наземного или воздушного транспорта. Для этих целей из серийно выпускаемых элементов был собран квадрокоптер, позволяющий осуществлять доставку Постов контроля в заданную точку как под управлением оператора, так и в автоматическом режиме по заранее заданной траектории.

Таким образом, сущность и назначение СОБУРГ 4М заключается в наблюдении, контроле и предвидении опасных процессов и явлений природы и техносферы, определения их масштабов и динамики развития в целях предупреждения и организации ликвидации бедствий. Спасибо за внимание