Для современного состояния России и других промышленно развитых стран мира характерно нарастание угроз в природно-техногенной сфере. Крупнейшие аварии, катастрофы и стихийные бедствия, имевшие место в последние десятилетия, унесли сотни тысяч человеческих жизней, причинили большой и часто невосполнимый ущерб окружающей среде. Прямые экономические потери и затраты на ликвидацию их последствий достигают десятков и сотен миллиардов долларов.

Концепция устойчивого развития появилась в документах ООН. В ней подразумевается принятие мер, направленных на обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов. Каждая страна самостоятельно разрабатывает собственные стратегии, планы и программы по устойчивому развитию. В РФ создана Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС. Она включает техническую, организационную, научно-методическую и правовую подсистемы, обеспечивающие решение проблем, связанных с ЧС.

Однако существующие технические средства, контролирующие ответственные параметры обстановки, часто не универсальны и не мобильны. Например, автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) в 30-километровой зоне вокруг Ростовской АЭС имеет 22 стационарных поста и 1 мобильную измерительную лабораторию. Они оснащены устройствами, осуществляющими только радиационный и температурный 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 чрезвычайных ситуаций (ЧС). Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить виды ЧС, ее источники, поражающие факторы и характер развития.
2. Создать технические устройства системы с использованием конструктора Arduino.
3. Написать программы функционирования системы в среде Arduino IDE.
4. Выполнить программную реализацию веб-сайта.

В соответствии с Федеральным законом РФ чрезвычайная ситуация — это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей.

Чрезвычайные ситуации классифицируются по различным признакам. По источникам возникновения ЧС делятся на природные, техногенные и экологические. ЧС любого типа в своем развитии проходят четыре стадии: зарождения, запуска, самого процесса ЧС и затухания. На каждом этапе необходимо осуществлять мониторинг и контроль ответственных параметров, характеризующих протекание ЧС.

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. 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.

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 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 6 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, являющихся источниками ЧС, определения их масштабов и динамики развития в целях предупреждения и организации ликвидации бедствий.

Следовательно, задачи проекта решены и цель достигнута. Спасибо за внимание