

Участие в проекте «Народный мониторинг» на внеурочных
занятиях по химии

При изучении химии важно, чтобы полученные знания применялись на практике и были интересны молодому исследователю. В настоящей работе мы предлагаем инструкцию по изготовлению станции мониторинга качества воздуха, участвующую в развитии интернет-проекта «Народный мониторинг».

Цель: развитие интереса к научным исследованиям в химии и смежных с ней науках.

Задачи:

- проектирование и изготовление станции по мониторингу состояния воздуха в школе, дома или ином доступном для исследователя месте;
- программирование изготовленного прибора;
- регистрация прибора на сервисе «Народный мониторинг» и/или его аналогах;
- использование функционала прибора в химических, экологических исследованиях и в широком спектре наблюдений за состоянием объектов окружающей среды.

Результат: изготовлена станция по мониторингу степени запыленности воздуха.

В настоящий момент в сети Интернет существует множество ресурсов, которые отображают различную информацию о состоянии не только земной поверхности, но и Солнечной системы. Для решения наших задач мы выбрали такой экологический показатель как запыленность воздуха. Станция измеряет концентрацию мелкодисперсной пыли диаметром до 2,5 мкм (PM2.5) и до 10 мкм (PM10) в воздухе, измеряет температуру, влажность и давление и передаёт эту информацию на серверы различных систем общественного мониторинга. Значения PM2.5 и PM10 являются хорошими показателями общей загрязнённости воздуха, по ним можно отслеживать общий уровень загрязнения воздуха от

автомобильных выхлопов, лесных пожаров, сжигания мусора. В ней используется лазерный датчик пыли SDS011, дающий весьма точные результаты.

Это воздушный загрязнитель, в состав которого входят как твердые микрочастицы, так и мельчайшие капельки жидкостей. И те, и другие размером примерно от 0,1 – 2,5 мкм.

Для того, чтобы собрать собственную станцию мониторинга воздуха необходимо выполнить следующие шаги.

1. Приобрести компоненты станции.
2. Подключить сенсор частиц SDS011.
3. Подключить сенсор влажности, давления и температуры BME280.
4. Прошить и произвести первичную настройку станции.
5. Упаковать компоненты в корпус электромонтажной коробки.
6. Для отображения станции на карте надо ее зарегистрировать на одном или нескольких серверах хранения данных.

Компоненты для станции следующие:

1. Датчик пыли Nova PM SDS011;
2. Микрокомпьютер NodeMcu V3 с CH340;
3. Датчик температуры, влажности, давления BME280;
4. Трубка 6x8 мм;
5. Распределительная коробка;
6. USB-зарядка с током не менее 500 mA.

Дополнительно могут понадобиться:

7. Соединительные провода Dupont (F-F);
8. Плоский кабель USB-MicroUSB (длина 2 или 3 м);

После выполнения всех шести пунктов получаем станцию мониторинга не только запыленности воздуха, но и собственную метеостанцию, измеряющую температуру, влажность и атмосферное давление.

По нормам Всемирной организации здравоохранения среднегодовой уровень PM2.5 должен составлять не больше 10 мкг/м³, а среднесуточный уровень не больше 25 мкг/м³, для PM10 этот показатель составляет 50 мкг/м³. Имеются данные, которые свидетельствуют о том, что снижение уровней загрязнения воздуха взвешенными частицами в результате непрерывного внедрения соответствующих мер положительно сказывается на здоровье населения в обследуемых районах.

Набор датчиков, которые можно подключить к станции, может быть расширен: CO₂, O₂, сернистый газ и оксид азота (IV) – далеко не полный перечень возможностей устройства. В связи с этим наша станция является хорошей базой для создания методики разноплановых исследований, в том числе химического и экологического характера.