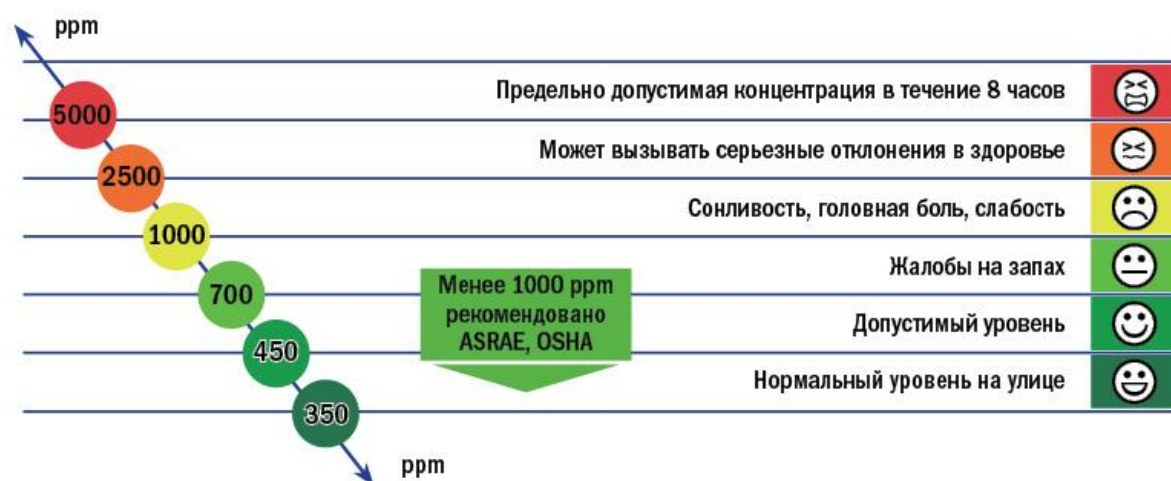


## Разработка системы обнаружения опасных газов в воздухе

### 1. Актуальность

Известно, что растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, а человек - наоборот. Известно также, что современные пластиковые окна не пропускают в комнату уличный воздух, что препятствует естественной вентиляции в квартире. Соответственно необходимо регулярное и обязательное проветривание. С увеличением времени нахождения человека в помещении (квартире), что стало очень актуальным с приходом эпидемии COVID-19, вопрос вентиляции квартиры встал наиболее остро. В выдохе углекислого газа примерно 4,5%, в то время как в окружающем пространстве должно быть около 0,04%. Установлены следующие нормы на содержание CO<sub>2</sub> в помещениях:

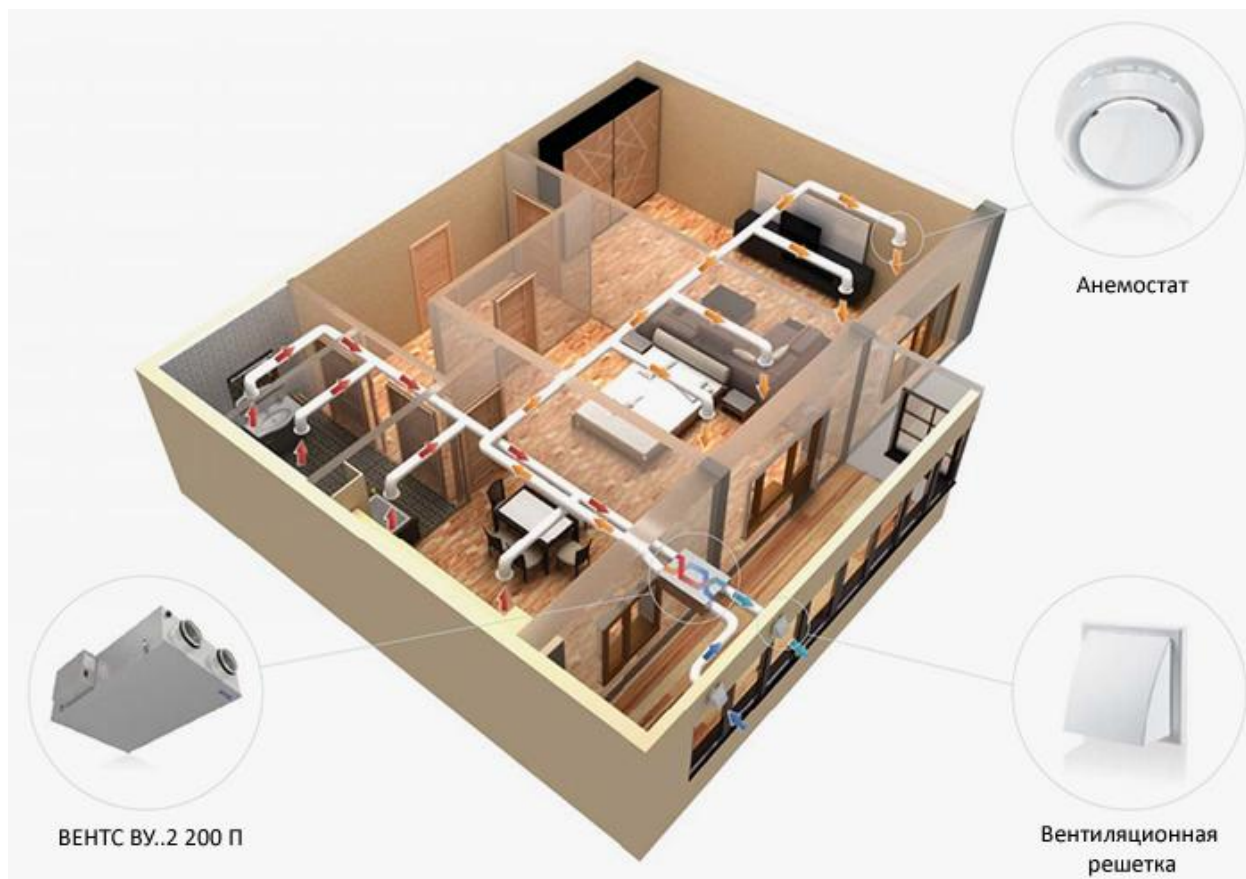


Удивительно, но наша сонливость, усталость при работе может проявляться именно из-за отсутствия качественной вентиляции в помещении. Однако редко встретишь в домах или в офисных помещениях какие-либо детекторы, позволяющие выявить опасные концентрации вредных веществ и указать на необходимость проветривания.

Существует три способа создания вентиляции в квартире:

- естественная вытяжная вентиляция плюс периодическое проветривание окон;
- механическая вытяжная вентиляция плюс проветривание;
- механическая вытяжная вентиляция плюс приток свежего воздуха.

Пример реализации системы механической приточно-вытяжной вентиляции показан на картинке:



## 2. Условия задачи

Целью кейса является разработка технологии производства портативного детектора CO<sub>2</sub>, анализирующего состав воздуха в помещении и методики контроля за состоянием воздуха в процессе рабочего дня или нахождения в квартире. Участникам кейса необходимо будет разработать методику контроля за состоянием воздуха в помещении на основе анализа параметров воздуха и их влияния на здоровье человека, выполнить схемотехническую разработку детектора для контроля за состоянием воздуха с функцией записи данных и провести апробацию работы методики и детектора, проведя контроль качества воздуха в квартире/классе при разных условиях.

## 3. Техническое задание

1. Разработать конструкцию портативного датчика с возможностью автоматической записи данных о концентрации CO<sub>2</sub> на основе коммерческого сенсора CO<sub>2</sub> и микропроцессорной системы типа Arduino (далее по тексту – датчик).
2. Предусмотреть возможность работы датчика от автономного источника питания в течение не менее 12 часов.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**Технологический профиль**  
**Командный кейс**

---

3. Конструкция датчика должна обеспечивать его работоспособность при температуре от 0 до +120 °С.
4. Конструкция датчика должна обеспечивать его работоспособность в помещениях с повышенной влажностью до 95% .
5. Погрешность измерения CO<sub>2</sub> должна быть не более 5%.
6. Датчик должен обладать наглядной системой индикации уровней концентрации CO<sub>2</sub>, при превышении опасного порога должен генерироваться световой и/или звуковой сигнал тревоги.
7. Датчик должен быть укомплектован съемной картой памяти объемом не менее 1 Gb.
8. Датчик должен обеспечивать автоматическую запись концентрации CO<sub>2</sub> в окружающем пространстве на карту памяти в файл формата .txt. Частота записи показаний CO<sub>2</sub> должна быть не реже 1 раза в минуту.
9. Результаты разработки должны быть оформлены в виде технического проекта.
10. На основании технического проекта датчика следует разработать технологический маршрут его сборки, отладки и испытаний на соответствие требованиям настоящего технического задания.

#### **4. Требования.**

1. Технический проект датчика, включающий обоснование выбора комплектующих и конструкции, габаритным и сборочным чертежам и файлом с текстом программы для Arduino. При разработке технического проекта и его оформлении следует ориентироваться на ГОСТ 2.120-2013 и ГОСТ 2.120-73 .
2. Описание технологического процесса сборки и отладки датчика.
3. Программа и методика испытаний датчика на соответствие требованиям ТЗ.
4. Демонстрационный образец датчика, удовлетворяющий основным требованиям ТЗ.

#### **5. Ограничения**

1. Возможно использование любой доступной платформы-аналога Arduino.
2. Допустимо вместо записи файла на карту памяти использовать постоянный интерфейс связи с ПК и запись данных в файл (а также индикацию превышения уровня концентрации).
3. При конструировании датчика допускается использование любой доступной программы для моделирования электронных схем на базе Arduino.

### ***6. Шаблон пояснительной записки***

Пояснительная записка в своей структуре должна отражать этапы разработки технологии производства портативного детектора CO<sub>2</sub>, анализирующего состав воздуха в помещении и методики контроля за состоянием воздуха в процессе рабочего дня или нахождения в квартире. Отдельно должна быть описана методика контроля за состоянием воздуха в помещении на основе анализа параметров воздуха и их влияния на здоровье человека, схемотехническая разработка детектора для контроля за состоянием воздуха с функцией записи данных и примеры апробации работы методики и детектора.

Структура пояснительной записки включает описание вышеперечисленных критериев объемом не больше 2 страниц печатного текста (с приложением фотографий образцов). Работа выполняется шрифтом Times New Roman, размер – 12, межстрочный интервал – 1,5, красная строка – 1 см, выравнивание текста – по ширине. Перенос слов не допускается. Все прилагаемые таблицы или рисунки должны быть подписаны с указанием пояснения в тексте.

Отчёт формируется в редакторе Microsoft Word. Наименование текстового файла должно содержать фамилию и инициалы авторов, школу, например: **«Школа111\_Иванов\_А.М.docx»**.

Титульный лист проекта имеет следующие заголовки:

**Разработка технологии изготовления флуоресцентной тест-системы из органических материалов**

Фамилия И.О. авторов

*класс, школа, адрес электронной почты автора*