

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова» Колледж педагогического образования, информатики и права

ПЦК естественнонаучных дисциплин, математики и информатики

**Реферат**

на тему: Индикатор уровня заряда АКБ.

Автор реферата: \_\_\_\_\_ Марьясов А.В. \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Специальность: 09.02.01 – Компьютерные системы и комплексы

Курс: III

Группа: Т-31

Зачет/незачет: \_\_\_\_\_

Руководитель: \_\_\_\_\_ Когумбаева О. П. \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ВИДЫ ДАТЧИКОВ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2. ДАТЧИК КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3. ВИДЫ ARDUINO .....	9
4. ПРИНЦИП РАБОТЫ УСТРОЙСТВА .....	13
ВЫВОД.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

С каждым годом в тепличных предприятиях все большее внимание уделяется качественному поддержанию микроклимата. Правильно выбранная технология поддержания микроклимата - одна из важнейших составляющих, позволяющих повысить урожайность. А эффективное использование энергоресурсов - дополнительная возможность существенно уменьшить себестоимость производимой продукции. Современная автоматизированная система управления микроклиматом должна поддерживать не только заданный режим, но и максимально эффективно использовать возможности исполнительных систем.

**Цель исследования:** Разработать устройство автоматического контроля температуры и влажности для теплицы.

**Предмет исследования:** Разработка устройства автоматического контроля температуры и влажности теплицы на базе платы Arduino.

**Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:**

1. Исследовать область назначения и применения устройства.
2. Изучить предметную область, дать определение устройству и его основных характеристик.
3. Сравнить существующие устройства.
4. Разработать конечное устройство автоматического контроля температуры и влажности для теплицы.
5. Протестировать устройство.

**Практическая значимость исследования.** Разработка устройства автоматического контроля температуры и влажности. Данным прибором можно пользоваться в теплице, саду, огороде и т.д.

**В первом разделе** представлены результаты исследования предметной области:

- Область назначения и применения датчика контроля температуры и влажности.

- принцип работы устройства.

**Во втором разделе** представлено обоснование схемы устройства, описание элементной базы устройства, функционирование, схемы и реализация её в пакете прикладных программ.

**В третьем разделе** приведено описание процесса реализации устройства с помощью пакета прикладных программ и процесс пошаговой сборки устройства.

**В четвертом разделе** приведено описание качества устройства, описаны ошибки в процессе реализации устройства и принцип их устранения.

**В заключении** представлены результаты курсовой работы и сделан вывод целесообразности использования данного устройства.

## 1 Виды датчиков контроля температуры

На сегодняшний день существует множество датчиков и модулей, которые можно использовать для измерения температуры и прочих показателей, связанных с поддержанием оптимальной жизнедеятельности человека, а также других вещей и организмов.

Их можно использовать в самых простых метеостанциях, в различных системах контроля за климатом и в умном доме, для поддержания необходимой температуры в помещениях, на производстве и во многих других случаях.

Датчики семейства DHT являются самыми популярными в кругу ардуинщиков. Важными критериями здесь являются простота в использовании и написании программного кода, да и относительно недорогая стоимость.

Если вы только начинаете знакомство с Arduino и недавно приступили к разработке собственного проекта на этой платформе, то рекомендуем начинать знакомство с датчиками температуры именно с семейства DHT. Минус у этих датчиков есть разве что в том, что они не обладают высокой точностью и быстродействием.

Состоят они из термистора и емкостного датчика влажности. Цифровой сигнал, исходящий от чипа, находящегося внутри датчика, позволяет считывать температуру и влажность воздуха, а уже затем мы можем выводить эти значения в монитор порта или на дисплей, обрабатывать их и т.д.

Подключаются данные модули очень просто — с помощью трех контактов (два из которых отвечают за питание, а третий подключается к цифровому выходу на плате).

В семействе DHT выделяют три датчика: DHT11 DHT22 и DHT21.

Сразу возникает вопрос: а какой датчик лучше применять? Ведь они различаются по своим характеристикам и ценам. Как выбрать необходимый модуль именно для вашего проекта и с правильным соотношением “цена-качество”? Давайте разбираться. Начнем с небольшого обзора.

### **КРАТКИЙ ПРИМЕР**

Первые два датчика внешне немного похожи друг на друга, к тому же подключаются они тоже одинаково. (Рисунок 1.1 и 1.2).

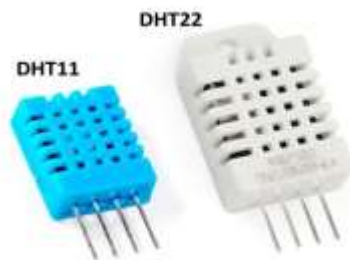


Рисунок 1.1 – Датчики температуры семейства DHT: DHT11 и DHT22



Рисунок 1.2 – Датчик температуры семейства DHT: DHT21

Отличие этого модуля от первых двух заключается в том, что он имеет защитный корпус, что позволяет использовать его на улице, где этот корпус защитит его от пыли, грязи и дождя.

Теперь сравним модули по основным показателям.

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **Датчик DHT11:**

- определение влажности в диапазоне 20-80% с точностью  $\pm 5\%$  RH
- определение температуры от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  с точностью  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- частота опроса 1 раз в секунду

### **Датчик DHT22:**

- определение влажности в диапазоне 0-100% с точностью  $\pm 2\%$  RH
- определение температуры от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+125^{\circ}\text{C}$  с точностью  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- частота опроса 1 раз в 2 секунды

### **Датчик DHT21:**

- определение влажности в диапазоне 0-100% с точностью  $\pm 2\%$  RH
- определение температуры от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$  с точностью  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

## **2 Датчик контроля влажности почвы.**

**Arduino датчик влажности почвы** предназначен для определения влажности земли, в которую он погружен. Он позволяет узнать о недостаточном или избыточном поливе ваших домашних или садовых растений. Подключение данного модуля к контроллеру позволяет автоматизировать процесс полива ваших растений, огорода или плантации (своего рода «умный полив»).



Рисунок 1.3 – Датчик влажности почвы

Модуль состоит из двух частей: контактного щупа YL-69 и датчика YL-38, в комплекте идут провода для подключения.. Между двумя электродами щупа YL-69 создается небольшое напряжение. Если почва сухая, сопротивление велико и ток будет меньше. Если земля влажная — сопротивление меньше, ток — чуть больше. По итоговому аналоговому сигналу можно судить о степени влажности. Щуп YL-69 соединен с датчиком YL-38 по двум проводам.

Кроме контактов соединения с щупом, датчик YL-38 имеет четыре контакта для подключения к контроллеру.

- Vcc – питание датчика;
- A0 — аналоговое значение;
- D0 – цифровое значение уровня влажности.

Датчик YL-38 построен на основе компаратора LM393, который выдает напряжение на выход D0 по принципу: влажная почва – низкий логический уровень, сухая почва – высокий логический уровень. Уровень определяется пороговым значением, которое можно регулировать с помощью потенциометра. На вывод A0 подается аналоговое значение, которое можно передавать в контроллер для дальнейшей обработки, анализа и принятия решений.

Датчик YL-38 имеет два светодиода, сигнализирующих о наличие поступающего на датчик питания и уровня цифрового сигналы на выходе D0. Наличие цифрового вывода D0 и светодиода уровня D0 позволяет использовать модуль автономно, без подключения к контроллеру.

#### **Технические характеристики модуля**

- Напряжение питания: 3.3-5 В;
- Ток потребления 35 мА;
- Размер модуля: 16×30 мм;
- Размер щупа: 20×60 мм;
- Общий вес: 7.5 г.

### 3 Виды Arduino

Arduino - это полноценная система, позволяющая управлять различными системами и считывать данные из разных источников. Основным преимуществом Arduino - это стандартизированное распределение выводов, позволяющее применять готовые к использованию решения, расширяющие возможности системы.

Используя специальные платы, называемые шилдами (Shield) можно расширить возможности Arduino подключив, например, сетевую карту, драйвер для управления шаговым двигателем или датчик расстояния. Со стороны программы каждый вывод схемы четко определен, что в свою очередь позволяет легко создавать собственные макеты на основе примеров, доступных в интернете.

Ниже приведены платы Arduino UNO и Arduino MEGA. (Рисунок 1.4).

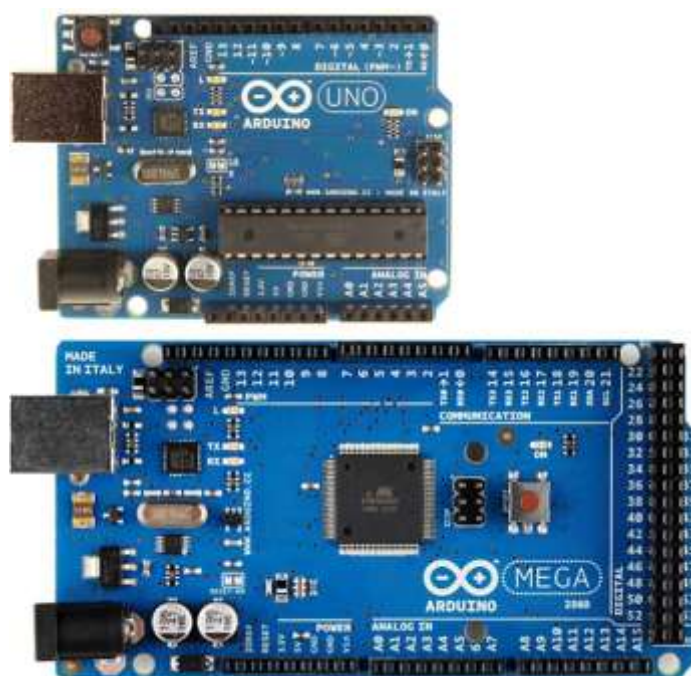


Рисунок 1.4 – Платы Arduino UNO и Arduino MEGA

Arduino MEGA совместима с версией UNO в области основных выводов. Дополнительные выводы MEGA расположены отдельно, что позволяет сохранить совместимость с Arduino UNO.



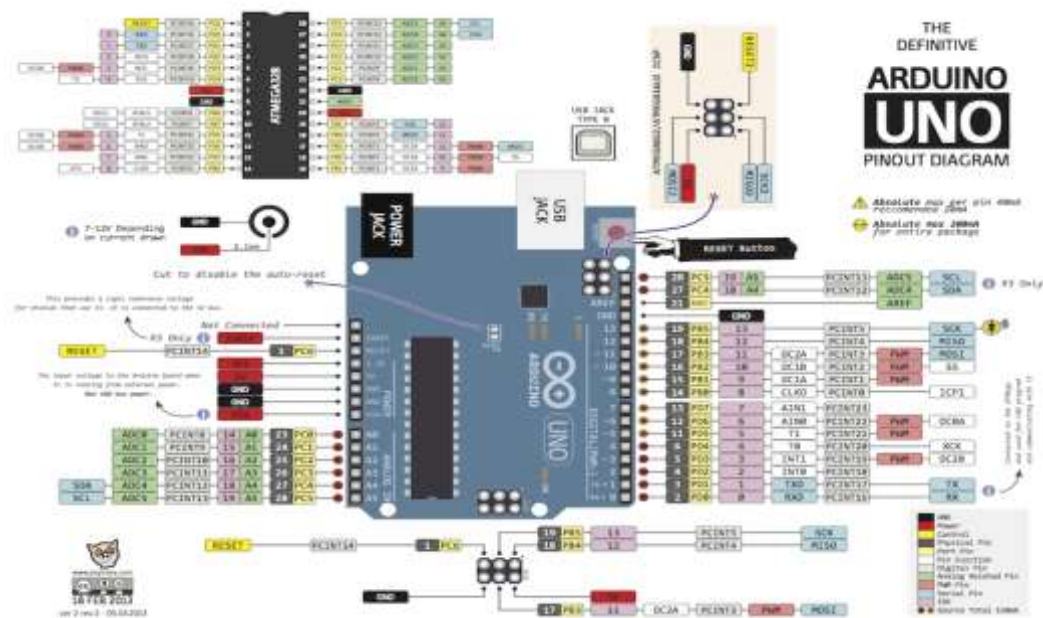


Рисунок 1.5 – Распиновка Arduino Uno

Рядом с USB разъемом есть кнопка "RESET". Он позволяет вернуться к исходному состоянию программы, которое бывает при включении питания. После нажатия кнопки "RESET" данные в ОЗУ микроконтроллера сбрасываются и Arduino начинает выполнять программу с самого начала.

Интерфейс USB позволяет программировать Arduino и взаимодействовать и поддерживать связь с Serial монитором. Кроме того, непосредственно через USB вы можете запитать плату.

Следует, однако, помнить, что USB имеет небольшую выходную мощность и не может обеспечить должным питанием элементы, требующие большей мощности, такие как двигатели постоянного тока, шаговые двигатели или сервоприводы. Решить эту проблему можно применив мощный внешний источник питания.

Для этого в Arduino имеет разъем для подключения внешнего источника питания. Напряжение питания может составлять от 5 до 20 В. Фактически, оптимальное напряжение должно находиться в диапазоне 7-12 В.

Если напряжение питания будет меньше 7В, то напряжение на выходе встроенного стабилизатора будет меньше 5 В. Если же входное напряжение питания будет больше 12 В, то это приведет к значительному нагреву стабилизатора напряжения.

Применение внешнего источника питания имеет смысл тогда, когда для части системы требуется напряжение питания более 5 В и достаточно высокая сила тока или когда Arduino работает автономно от компьютера. При использовании же

внешних элементов с низким энергопотреблением, безусловно, удобнее запитать схему непосредственно от USB порта.

Arduino оснащена одним или двумя шестиконтактными разъемами, которые используются для программирования микроконтроллера. Разъемы обозначаются как ICSP1 и ICSP2. Разъем ближе к основному микроконтроллеру позволяет загружать BOOTLOADER, а разъем ближе к USB-порту позволяет загружать программу USB-UART преобразователя. Второй разъем используется только в платах Arduino, где в качестве USB-UART преобразователя используется микроконтроллер Atmega. Если установлен FT232, то второй разъем на плате отсутствует.

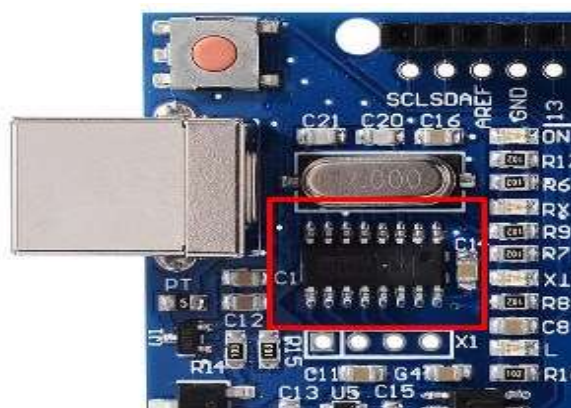


Рисунок 1.6 – Плата Arduino с микроконтроллером Atmega

Плата Arduino оснащена группой, по крайней мере, из 4 светодиодов. Два из них помечены как «RX» и «TX» расположены рядом с микросхемой FT232 или Atmega. Они сигнализируют о последовательной передаче данных между компьютером и контроллером. Эти светодиоды полезны при программировании и тестировании программы, которая взаимодействует с компьютером. По их свечению вы можете визуально определить, происходит ли передача данных (программирование) или нет.

Еще один светодиод, обозначенный как «ON», является индикатором питания платы. Последний светодиод, как правило, - это светодиод, анод которого подключен к выводу 13, а катод к минусу питания. Поэтому высокий логический уровень на выводе 13 приведет к включению светодиода, в то время как низкий уровень приведет к его выключению.

Последним и самым важным элементом платы Arduino являются два ряда контактов сверху и снизу. Их расположение является стандартным, что облегчает повторение готовых проектов и добавление шилдов. Нижний ряд контактов разделен на две части.



Рисунок 1.6 – Контакты Arduino

Левая часть (POWER) обеспечивает доступ к питанию и управлению:

- *IOREF* - указывает каким напряжением питается процессор Arduino (это важно для некоторых шилдов)
- *RESET* - сброс Arduino
- *3V3* – система питания модулей, требующих 3,3 В
- *5V* - система питания TTL
- *GND* – масса
- *GND* - масса
- *VIN* - напряжение питания от внешнего источника

Правая часть (ANALOG IN) обеспечивает считывание аналоговые сигналов. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) позволяет считывать значения напряжения от 0 до AREF или 0...5 В.

Считанное значение может быть 8-битным или 10-битным. Аналоговые входы подписаны как A0, A1, A2, A3, A4, A5. Несмотря на их основное предназначение, выводы A0 - A5 так же могут быть использованы как цифровые входы или выходы.

Верхний ряд контактов также разделен на две части. Правая часть пронумерована от 0 до 7, левая от 8 до 13. Этот ряд содержит контакты цифрового входа/выхода.



Рисунок 1.7 – Контакты Arduino UNO

0 и 1 являются специальными выводами, на которые дополнительно выведены линии последовательного порта (RX и TX). Их можно использовать для последовательной связи с другой платой.

Контакты 3, 5, 6, 9, 10, 11 обозначаются как «~» или PWM. Они могут работать в режиме ШИМ, иногда называемым аналоговым выходом. Конечно же, это не реальные аналоговые выходы. Они только позволяют контролировать ширину импульса, которая часто используется в цифровой электронике для изменения «аналогового» сигнала.

И последние два вывода - это GND и AREF, которые используются для подключения внешнего опорного напряжения для аналого-цифрового преобразователя.

В итоге Arduino UNO имеет 14 цифровых линий входа/выхода и 6 аналоговых входов (которые могут служить в качестве цифровых входов/выходов).

Следует отметить, что в Arduino с электрической точки зрения важными являются такие параметры, как допустимое напряжение, подаваемое на вход и нагрузочная способность выходов.

Допустимое входное напряжение не должно превышать 5В или 3,3В (у плат с питанием от 3,3В). В случае если необходимо обработать сигнал напряжением больше 5В (3,3В), то следует воспользоваться делителем напряжения.

Нагрузочная способность выходов при питании от 5 В составляет 40мА, при питании от 3,3 В - 50 мА. Это означает, что к одному выходному контакту можно подключить, например, до двух светодиодов, предполагая, что рабочий ток каждого из них составляет 20 мА.

В тех случаях, когда контроллер должен управлять элементом с большим током потребления, то необходимо использовать промежуточные компоненты (транзистор, реле, симистор, драйвер).

## 4 Принцип работы устройства

Мы и приступим к созданию подобной теплицы, назовем ее умной. А поможет нам создавать умную теплицу контроллер **Arduino**. Какие же функции будет выполнять умная теплица? Во-первых, необходимо оперативно получать всю необходимую информацию об климатических параметрах нашей теплицы: температура и влажность воздуха, температура и увлажненность почвы, освещенность теплицы. Т.е. осуществлять мониторинг климатических параметров теплицы.

Следующий этап – функция автономности теплицы. При снижении уровня увлажненности почвы ниже определенного значения, необходимо включить полив, при снижении температуры в теплице необходимо включить обогрев, освещенность теплицы необходимо производить по определенному циклу.

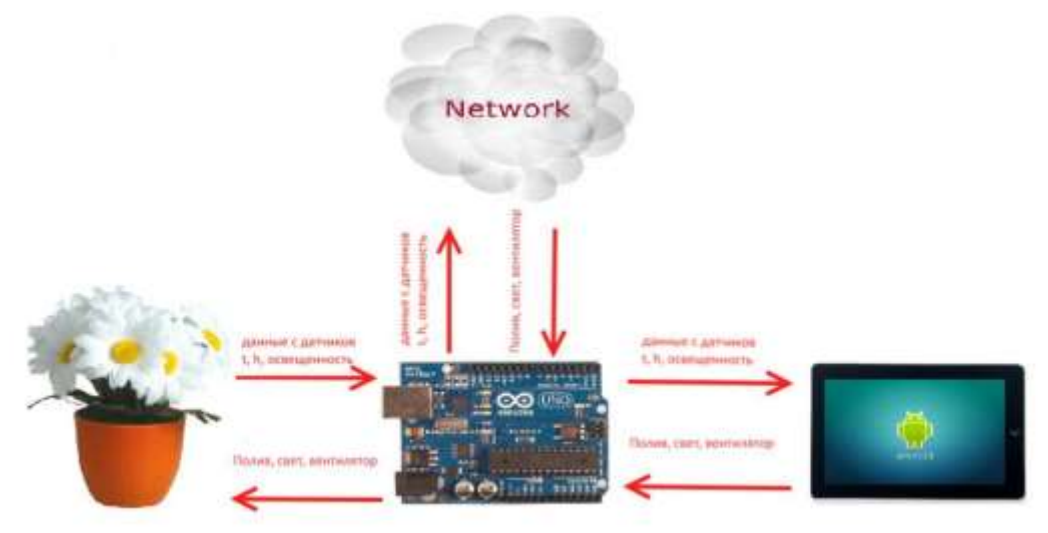


Рисунок 1.8 – Схематическое изображение умной теплицы

В наших уроках мы рассмотрим практическую реализацию проекта умной теплицы. Создадим проект умной теплицы – «Домашний цветок». И начнем с реализации функции мониторинга параметров теплицы. Для мониторинга нам необходимо получать следующие данные о окружающей среде нашего цветка:

1. температура воздуха;
2. влажность воздуха;
3. увлажненность почвы;
4. освещенность цветка.

Для реализации функции мониторинга нам понадобятся следующие детали:

1. Arduino Uno;
2. Кабель USB;

3. Плата прототипирования;
4. Провода «папа-папа» – 15 шт;
5. Фоторезистор – 1 шт;
6. Резистор 10 кОм – 1 шт;
7. Датчик температуры TMP36 – 1 шт;
8. Модуль температуры и влажности воздуха DHT11 – 1 шт
9. Модуль влажности почвы – 1 шт.
10. Насос из пластиковых трубка.

### **Выводы**

- 1 Рассмотрены различные три вида датчика в семействе DHT.
- 2 Рассмотрен Arduino датчик влажности почвы.
- 3 Представлен обзор области применения Arduino UNO.
- 4 Изучен принцип работы устройство.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изучены виды датчиков контроля температуры.

Рассмотрено назначение датчиков контроля влажности почвы.

Описаны виды плат Arduino.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999 – 392 с.
2. Е.А. Резчиков Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие, Ч. 2 – М.: МГИУ, 1998 – 256 с.
3. Белов С.В. Безопасность технологических процессов. Справочник – М.: Машиностроение, 1985 – 402–406 с.
4. Бурсиан Э.В. Физические приборы/ Учеб. пособие для студентов – М.: Просвещение 1984. - 271 с.
5. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация/Учебник для вузов 2-е изд. – СПб: Питер, 2006 – 433 с.
6. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Общая метрология — М.:ИПК, Изд-во стандартов, 2001 – 327 с.
7. Тартовский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений – М.: Высш. Шк., 2001 - 519 с.
8. Макаров Г.В., Ясин А.Я. Охрана труда в химической промышленности – М.: 1989 г – 322 с.
9. Фридман А.Э. Основы метрологии. Современный курс — СПб.: НПО "Профессионал", 2008 – 211 с.