

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ
МИКРОКЛИМАТА**

А.С. Примаков

Научный руководитель: А.А. Дериглазов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: primakov.aleks@yandex.ru**SOFTWARE DEVELOPMENT FOR THE CONTROL OF MICROCLIMATE PARAMETERS**

A. S. Primakov

Scientific Supervisor: A.A. Deriglazov

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: primakov.aleks@yandex.ru

***Abstract.** The paper presents the results of the software development the AVR family microcontroller to solve the problem of local monitoring and control room temperature and humidity. The developed software allows control the microclimate parameters, taking into account, which the optimal conditions created for the operation of electronic computers, and for working staff.*

Введение. Во всем мире человечество волнуется глобальное потепление климата, но не меньшего, а возможно и большего внимания заслуживает микроклимат внутри отдельно взятого помещения. Анализ литературных источников показывает высокий интерес исследователей к проблеме управления микроклиматом в различных средах, в том числе в офисных зданиях и специализированных помещениях. Последние, чаще всего, содержат большое количество сложной электронно-вычислительной аппаратуры и требуют непрерывного контроля и управления основными параметрами микроклимата со стороны обслуживающего персонала, например, диспетчерские на атомных станциях.

В последние годы растет спрос на высококачественные офисные помещения, общественные и административные здания, оборудованные контроллерами, которые позволяют поддерживать наиболее комфортные и благоприятные условия для жизни и работы человека [1]. Управление микроклиматом имеет широкий спектр использования. Например, в работе [2] показано, что контроль микроклиматом можно осуществлять с помощью измерения потерь тепловой энергии помещения. Методом управления микроклиматом в данном случае использована инфракрасная диагностика. В работах [3, 4] показана актуальность управления микроклиматом в теплице, что важно для эффективного выращивания зерновых культур и для развития аграрной промышленности в целом. Неконтролируемые большие и быстрые вариации температуры и влажности увеличивают риск повреждения произведений искусства и культурные материалы, размещенные в музеях. Одним из наиболее актуальных и значимых факторов при использовании программного обеспечения является экономия электроэнергии в целом.

Цель данной работы – разработка программного обеспечения микроконтроллера семейства AVR для решения проблемы локального контроля и управления температурой и влажностью помещения.

Экспериментальная часть. Принципом управления параметрами микроклимата, которые могут изменяться в широком диапазоне, является создание оптимальных условий. Согласно санитарным правилам и нормам, оптимальными параметрами микроклимата для помещений с ЭВМ являются данные представленные в таблице 1. Благодаря использованию микроконтроллера заданные значения влажности и температуры поддерживаются постоянными.

Таблица 1

Оптимальные параметры микроклимата для помещений с ЭВМ

Период года	Температура воздуха, °C	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
холодный	22 -24	40 - 60	0,1
теплый	23 - 25	40 - 60	0,1

Программирование управляющего микроконтроллера и компьютерное моделирование устройства проводилось с использованием системы автоматизированного проектирования – Proteus и Atmel Studio. На рисунке 1 представлена схема изображения компьютерной модели, имеющая три основных части: датчик температуры и влажности (DHT22); блок сегментных индикаторов; микроконтроллер и периферия, в том числе кнопка по нажатию на которую срабатывает внешнее прерывание.

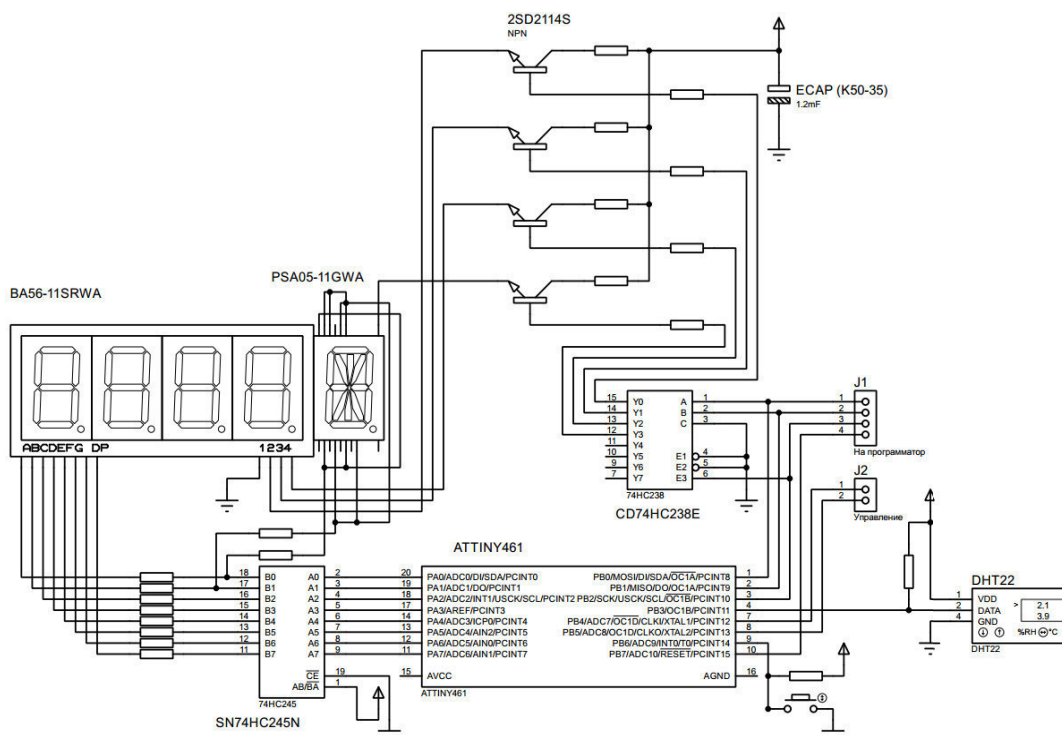


Рис. 1. Схема изображения компьютерной модели в Proteus

Разработана блок-схема алгоритма программы, начальный этап которой включает такие функции как: объявление глобальных переменных, настройка внешнего прерывания и таймеров, запуск таймера, отвечающего за период опроса датчиков и чтение данных с датчиков. Программное обеспечение выполнено на языке C, основное тело поддерживается благодаря функции while с аргументом 1. Работа

относится к написанию программного кода и созданию функции перевода данных с датчика в семисегментный код. Массив buf представляет из себя массив из пяти без знаковых однобайтовых переменных. В первые два байта т.е. нулевой и первый записываются значения влажности, во второй и третий значение температуры, в пятый контрольная сумма пакета. В массив S записываются цифры, которые выводятся на индикатор, а также буквы H и T (Humidity and Temperate). Далее происходит перевод каждой из возможных отображаемых цифр на индикаторе в семисегментный код.

Разработанное программное обеспечение позволяет контролировать и управлять параметрами микроклимата в режиме реального времени, с учетом которых создаются наиболее оптимальные условия для персонала и работы электро-вычислительных машин. Оценку работы разработанного программного продукта планируется провести на собранной в лабораторных условиях «домашней метеостанции». Проведен подбор основных комплектующих станции, включающий следующие компоненты: микроконтроллер (ATTINY461), восьмиканальный двунаправленный приемопередатчик (SN74HC245N), сегментный индикатор (BA56-11SRWA) и индикатор (PSA05-11GWA), транзистор (2SD2144), конденсатор (ECAP (K50-35)), дешифратор (CD74HC238E), датчик температуры и влажности (DHT22). Установлено, что сборка «домашней метеостанции» в пять раз дешевле по сравнению с импортными аналогами.

Применение автоматической системы управления параметрами микроклимата, с использованием микропроцессорных средств, позволит повысить КПД потребляемой энергии, используемой на обогрев зданий и помещений. Широкое внедрение микроконтроллеров позволит решить проблему энергоэффективности зданий, которая является чрезвычайно актуальной, особенно для Сибирского региона.

Заключение. Данная разработка позволит заменить существующие аналоги как отечественного, так и импортного продукта и значительно снизит его себестоимость. Продукт представляет интерес для широкого круга потребителей в различных сферах деятельности, а внедрение системы управления-контроля микроклиматом приведет к значительной экономии электроэнергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lukošiene, D., Karaliunas, B. Microclimatic parameters management system for buildings // 9th International Conference on Electrical and Control Technologies, ECT 2014; Kaunas University of Technology Kaunas; Lithuania; May 2014. – P. 9–12.
2. Yakushkin, I.P. Methodology to determine heat losses as an element of a ventilation automatic control energy-saving system // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7. – Issue 5. – P. 390-396.
3. Mukatay, N., Atihanov, A.K., Ospanov, A.T., Amuti, R. Improvement of parameters of microclimate of underground thermos greenhouses // International Journal of Applied Engineering Research. – 2016. – Vol. 11. – Issue 11. – P. 7373-7384.
4. Sahbani, F., Chbeb, A., Ferjani, E. Create a microclimate in terms of humidity moisture canopy temperature and indoor air // World Symposium on Mechatronics Engineering and Applied Physics. – WSMEAP 2015.