

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

институт

Вычислительная техника

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ О. В. Непомнящий

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления

Система сбора и передачи информации о микроклимате помещения

тема

Руководитель

подпись, дата

доцент, канд. техн. наук

должность, ученая степень

А.И. Постников

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

В.А. Батурицкий

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

доцент, канд. техн. наук

должность, ученая степень

А.И. Постников

инициалы, фамилия

Красноярск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Задание на ВКР	5
2 Анализ задания ВКР	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Анализ предметной области	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Сравнительный анализ существующих аналогов	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.1 СканЭйрТемп П 201	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.2 СЕМ DT-321	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.3 Oregon Scientific RAR213HGX ...	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.4 Гигротермон	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Выводы по сравнительному анализу существующих аналогов..	Ошибка! Закладка не определена.
2.4 Цели и задачи ВКР	Ошибка! Закладка не определена.
3 Проектирование системы	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Разработка аппаратной части системы	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.1 Разработка структурной схемы системы	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.2 Выбор аппаратных компонентов системы	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.2.1 Микроконтроллер	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.2.2 Датчик температуры и влажности	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.2.3 Датчик температуры	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.2.4 Модуль часов реального времени	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.2.5 Кнопка	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.2.6 ЖК-дисплей	Ошибка! Закладка не определена.

- 3.1.2.7 GSM-модуль **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1.2.8 Блок питания **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1.3 Разработка функциональной схемы системы **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.2 Разработка программной части системы **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2.1 Выбор программных средств..... **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2.1.1 Atmel Studio **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2.1.2 Arduino IDE..... **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2.1.3 CodeVisionAVR **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2.2 Отображение информации **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2.3 Разработка алгоритма функционирования системы **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2.4 Разработка программного обеспечения **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4 Руководство пользователя..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5 Подсистема управления исполнительными устройствами..... **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 5.1 Предлагаемые требования к подсистеме управления исполнительными устройствами **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 5.2 Выбор исполнительных устройств регулировки микроклимата в помещении **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 5.3 Проектирование подсистемы управления исполнительными устройствами **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 5.3.1 Разработка аппаратной части подсистемы **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 5.3.1.1 Разработка структурной схемы подсистемы **Ошибка! Закладка не определена.**
 - 5.3.1.2 Выбор аппаратных компонентов подсистемы **Ошибка! Закладка не определена.**

5.3.1.2.1 Микроконтроллер	Ошибка! Закладка не определена.
5.3.1.2.2 GSM-модуль	Ошибка! Закладка не определена.
5.3.1.2.3 Блок питания	Ошибка! Закладка не определена.
5.3.1.3 Разработка функциональной схемы подсистемы	Ошибка! Закладка не определена.
5.3.2 Разработка программной части подсистемы	Ошибка! Закладка не определена.
5.3.2.1 Выбор программных средств	Ошибка! Закладка не определена.
5.3.2.2 Разработка алгоритма функционирования подсистемы ..	Ошибка! Закладка не определена.
5.3.2.3 Разработка программного обеспечения	Ошибка! Закладка не определена.
5.4 Руководство пользователя.....	Ошибка! Закладка не определена.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Микроклимат – важнейшее состояние внутренней среды помещения. Микроклимат помещения характеризуется совокупностью влажности воздуха и его температуры. Значения температуры и влажности определяются в зависимости от назначения помещения. Например, основную часть фондов библиотек составляют документы и книги на бумажных носителях. Все материалы, из которых изготовлены документы, со временем стареют. Именно температура и влажность являются одними из основных показателей, которые влияют на длительную сохранность документов и книг на бумажных носителях.

На складах с продуктами, также не маловажными факторами длительной сохранности продуктов являются температура и влажность. Необходимо контролировать показатели температуры и влажности, для своевременного реагирования на их изменения и недопущения испорченности продуктов.

Также, немаловажно контролировать температуру и влажность в фармацевтическом складе. При неэффективном контроле температуры и влажности в фармацевтическом складе, происходит снижение качества готовых лекарственных средств и веществ, потери их фармацевтических свойств. Последующее употребление лекарственных средств, для которых не соблюдались нормы хранения, может быть опасными для здоровья и жизни человека.

Для обеспечения равновесия теплообразования и теплоотдачей в организме птицы в птицеводческом помещении – необходимо контролировать температуру в нем. При контроле температуры в птицеводческом помещении, снижается риск развития у птицы болезней и обеспечивается обмен веществ на постоянном уровне.

На сегодняшний день задача поддержания микроклимата решается автоматическими системами и ручным режимом. Основная задача при поддержании микроклимата – мониторинг. Если не используются специальные системы (для объектов, имеющих недостаточное финансирование), то информация должна собираться и передаваться ответственным лицам, которые в ручном режиме обеспечивают поддержание нужных параметров. Поэтому, задача мониторинга является актуальной.

Существующие системы для подобных задач, предлагаемые рынком, имеют большой функционал, отражающийся на стоимости, поэтому разработка систем для объектов, имеющих недостаточное финансирование, на универсальных, дешевых микроконтроллерах становится более востребована.

В соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу разработана система сбора и передачи информации о микроклимате помещения.

1 Задание на ВКР

Необходимо спроектировать и реализовать систему сбора и передачи информации о микроклимате помещения.

Разрабатываемая система должна иметь следующий функционал:

- возможность поддержки двух режимов работы: 1) с двумя датчиками температуры и влажности; 2) с четырьмя датчиками температуры;
- переключение режимов работы реализовать через СМС-сообщение;
- сбор и передача информации о микроклимате помещения площадью до 200 м²;
- возможность установить допустимые границы температуры и влажности через СМС-сообщение;
- возможность установить время, через которое будет отправлено повторное СМС-оповещение о выходе за допустимые границы;
- возможность запросить и просмотреть текущую температуру и влажность в помещении через СМС-сообщение;
- возможность просмотреть журнал регистрации превышения температуры и влажности через ЖК-экран;
- возможность просмотреть текущую температуру, влажность, а также дату и время через ЖК-экран;
- при выходе за допустимые границы температуры или влажности, пользователям, подписавшимся на СМС-уведомления, будут присылаться СМС-уведомления с текущими показателями;
- количество пользователей, которые могут быть подписаны на СМС-уведомления – 6;

– при дальнейшем повышении температуры или влажности, пользователям должны направляться дополнительные СМС-уведомления;

– при возврате температуры или влажности в допустимые границы, пользователям должны направляться СМС-сообщения о возврате в допустимые границы.

Изъято 55 страниц.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы проведен анализ предметной области и проанализированы существующий аналоги систем. На основе задания на выпускную квалификационную работу разработана структурная схема системы.

Также обосновал выбор аппаратных компонентов, из которых состоит система, и на их основе разработана функциональная схема системы, произведено натурное моделирование системы. В ходе натурального моделирования системы, проверен функционал системы и взаимодействие ее компонентов.

Разработанная система сбора и передачи информации о микроклимате помещения полностью соответствует заданию на выпускную квалификационную работу.

Разработанная система имеет конечную стоимость равную 1729 рублей. В таблице 10 приведено сравнение существующих аналогов систем и разработанной системы.

Таблица 10 – Характеристики систем

Функции	СканЭйрТемп П 201	СЕМ DT-321	Oregon Scientific RAR213HGX	Гигротермон	Разработанная система
Диапазон измерения температуры	от -20°C до +50°C	от -20°C до +60°C	от -40°C до +60°C	от -40°C до +85°C	от -40 до +85°C
Диапазон измерения влажности	от 0% до 100%;	от 0% до 100%	от 25% до 95%	от 0% до 100%;	от 0% до 100%;

Окончание таблицы 10

Функции	СканЭйрТемп П 201	СЕМ DT- 321	Oregon Scientific RAR213HGX	Гигротермон	Разработанная система
Передача показаний через СМС-сообщение	Присутствует	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует, до 8 номеров	Присутствует, до 6 номеров
Количество датчиков	До 512	1	До 5	До 20	2 датчика температуры и влажности; 4 датчика температуры
Журнал регистрации показаний	Присутствует	Минимум и максимум	Присутствует	Присутствует	Присутствует
Присутствие специалиста	Требуется	Не требуется	Не требуется	Требуется	Не требуется
Питание	220 Вольт	1 батарея 9V типа "Крона"	Батарейки, типа AA	220 Вольт	220 Вольт
Цена, руб.	55000	4345	2119	14000	1729

Из таблицы 10 можно сделать вывод, что разработанная система имеет стоимость ниже, по сравнению с аналогами.

Также, была спроектирована подсистема управления исполнительными устройствами. Была выполнена разработка структурной схемы, выполнен выбор аппаратных компонентов, разработка принципиальной схемы и написание программного кода подсистемы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Условия хранения книг и документов в библиотеках [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.microfor.ru/htm/application/bibliotek.php>
2. Памятка по обеспечению оптимального температурно-влажностного режима в помещениях архивохранилищ документов на бумажной основе [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.yar-archives.ru/docs/methodical-work/instruction-temperature.html>
3. Микроклимат складских помещений [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://osushiteli.ua/osushenie-sklada-pravila-normy-i-kontrol-vlazhnosti-vozdukh>
4. Хранение лекарственных препаратов в аптеке: температурный режим и влажность [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://pharmznanie.ru/article/rabota-v-apteke/hranenie-lekarstvennih-preparatov-v-apteke>
5. Температурный режим склада [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://spb4rent.com/articles/skladi/temperaturnyy-rezhim-sklada-sklady-kholodilnik-teplye-sklady-neotaplivayemye-sklady/>
6. Проводная система мониторинга СканЭйрТемп П 201 [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://tkmcentr.ru/product/sistemy-monitoringa/sistemy-monitoringa-i-kontrolya-klimaticheskikh-parametrov-skanejr-temp/provodnaya-sistema-monitoringa-skanejr-temp-p-201/>
7. ДТ-321 Цифровой Гигро-термометр [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://cem-instruments.ru/izmeriteli-temperaturi-i-vlazhnosti/dt-321-cifrovoj-gigro-termometr#docum>
8. Oregon Scientific RAR213HGX [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://www.onlinetrade.ru/catalogue/tsifrovye_meteostantsii-c283/oregon_scientific/meteostantsiya_oregon_scientific_rar213hgx_bluetooth-1961602.html

9. Измерительный программно-технический комплекс «Гигротермон» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://shop.christmas-plus.ru/catalog/pribory_kontrolya_parametrov_mikroklimata/izmeritelnyy_programmno_tekhnicheskiy_kompleks_gigrotermon/
10. Atmega [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://avr.ru/docs/d-sheet/atmega>
11. Датчики температуры и влажности DHT11 и DHT22 [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://radioprogram.ru/post/744>
12. Датчик температуры и влажности BME280 [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://radioprogram.ru/post/788>
13. Датчик температуры КТУ81/210 аналоговый [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://robot-kit.ru/3121/>
14. Цифровой датчик температуры DS18B20 [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://arduino-diy.com/arduino-tsifrovoy-datchik-temperatury-DS18B20>
15. Модуль часов реального времени DS3231 [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://volti.ru/shop/raspberry-pi-rtc-ds3231/>
16. TTP223, модуль сенсорной кнопки емкостной [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.chipdip.ru/product/ttp223>
17. LCD2004 Символьный дисплей [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://iarduino.ru/shop/Displei/lcd2004-simvolnyy-displey-golubaya-podsvetka-20x4.html>
18. 5G/LTE/NB-IoT/3G/GSM модули SIMCom Wireless Solutions [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://mt-system.ru/SIMCom/GSM>
19. DEXP IET003188 [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.dns-shop.ru/product/c26ab6795d7d3330/setevoe-zaradnoe-ustrojstvo-dexp-iet003188/description>
20. Xiaomi QC3.0 Quick Charger [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://pochta.market.yandex.ru/product/zaradnoe-ustroystvo-xiaomi-qc3-0-quick-charger-5v-3a-mdy-10-ef/101135665786>

21. Блок питания - 5 вольт, 3 ампера, USB, LP-24 [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://golden-kot.ru/index.php/aksessuary/блок-питания-5-вольт,-3-ампера,-usb-detail.html>

22. Atmel Studio 7 [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.microchip.com/avr-support/atmel-studio-7>

23. Arduino IDE [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.arduino.cc/en/software>

24. CodeVisionAVR [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://cxem.net/software/codevisionavr.php>

Изъято 6 страниц

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

институт

Вычислительная техника

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

О. В. Непомнящий

подпись инициалы, фамилия

« 10 » июня 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления

Система сбора и передачи информации о микроклимате помещения

тема

Руководитель

Post 10.06.21
подпись, дата

доцент, канд. техн. наук
должность, ученая степень

А.И. Постников
инициалы, фамилия

Выпускник

Батф 08.06.21
подпись, дата

В.А. Батуринский
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

Post 10.06.21
подпись, дата

доцент, канд. техн. наук
должность, ученая степень

А.И. Постников
инициалы, фамилия

Красноярск 2021