

параметр  $N$ , который не дает всей информации о расстоянии до объекта, из-за чего необходимо решение неоднозначности.

### *Литература*

1. Товбас С.К. Оптико-электронные методы измерений: Учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-56 02 01 «Геодезия». – Новополоцк: ПГУ, 2012. – С. 9.

УДК 004.4

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ СООБЩЕНИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ**

Чечулов А.В.

Научный руководитель – Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

Система диспетчеризации обеспечивает многоуровневый комплексный контроль и управление:

- автоматический сбор рабочих данных и параметров системы, подлежащих диспетчерскому контролю;
- отображение состояния работы элементов (подсистем, оборудования, устройств) системы и представление информации в удобном для анализа виде (таблицы, графики, диаграммы);
- бесперебойную диагностику подчиненных объектов по перечню контролируемых параметров, поддерживает внеочередное прохождение сигналов с объектов контроля, которым присвоен высший аварийный приоритет с четким представлением ситуации и окнами контекстной подсказки диспетчеру;
- ведение журнала событий в автоматическом режиме с персонализацией ответственности за принимаемые диспетчером решения;
- авторизованный доступ к информации и управлению.

Основными и важными преимуществами применения систем диспетчеризации являются:

- быстрая и достоверная диагностика состояния объектов;
- возможность замены множества дорогих механических самописцев всего одним персональным компьютером диспетчера с возможностью оперировать информацией в электронном виде с удобной визуализацией необходимой информации;
- круглосуточный контроль за работой оборудования;
- снижение влияния человеческого фактора;
- снижение эксплуатационных расходов [1].

Для корректной диспетчеризации и связи с другими системами и метеорологическими станциями данные передаются в соответствии с международным метеорологическим кодом КН-01.

Код КН-01 предназначен для передачи гидрометеорологических наблюдений с наземных и морских наблюдательных станций различных типов. Для удобства машинной обработки информации, группы подлежащие глобальному, региональному и национальному обмену, объединены в разделы со специальными опознавательными цифрами, а каждой группе (кроме нескольких) присвоены опознавательные номера. В случае отсутствия данных обо всех элементах, входящих в ту или иную группу, имеющую опознавательный номер, эта группа в сообщении не включается и дробные черточки вместо нее не передаются. Обязательными для включения в виде дробных черточек являются лишь группы, которые не имеют опознавательных номеров.

Для составления приземных карт погоды по данным наземных и морских наблюдательных станций используются следующие группы из телеграмм, закодированных в коде КН-01 [2]:

Формат:

```
YYGGiw IIIi iRiXhVV Nddff 1snTTT 2snTdTdTd 4PPPP 5appp  
7wwW1W2 8NhCLCMCH (222DSvS 0snTWTWTW) 333 1snTXTXTX  
2snTnTnTn 6RRRtR 8NSChshs 9SpSpSpsp
```

Пример 1:

```
15151 26063 21328 81407 10073 21027 40025 57021 76145 86626 333  
10115 60052 86708
```

Метеорологическая станция включает в себя большое количество датчиков, обработка данных с которых и формирование кода КН-01, с учетом все правил, норм и ограничений, в ручном формате очень долгая ресурсоёмкая задача. Для своевременного формирования кода КН-01 требуется написания программного обеспечения, способного в сжатые сроки оперативно сформировать и отправить требуемое сообщение.

Исходя из опыта применения информационных технологий можно сделать вывод, что использование диспетчеризации сообщений, вместо долгой и тяжелой ручной обработки данных, значительно ускорит обработку сообщений, улучшит понимание полученных данных за счет возможности их визуализации, а также позволит обмениваться данными с другими метеостанциями в связи с тем, что код КН-01 является международным метеорологическим кодом.

#### *Литература*

1. Энциклопедия инженера АСУ метеостанции [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [https://aip.com.ru/article/vopros\\_dispetcherizatsii](https://aip.com.ru/article/vopros_dispetcherizatsii)

2. Заболотников Г.В. Учебное пособие по работе с кодами метеорологической информации КН-01 / Г.В. Заболотников – СПб.: РГГМУ, 2016. – 58 с.

УДК 681.5

## **РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ПЛОТТЕРА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO UNO**

Щадинский А. А.

Научный руководитель – Матрунчик Ю. Н., старший преподаватель

Цель работы: создание из свободно-доступных комплектующих механического устройства, управляемого микроконтроллером Arduino.

Электроника, необходимая для изготовления плоттера:

Для управления плоттером используется ПК с USB разъёмом. Разъём USB необходим для обмена данными с платой Arduino UNO R3. Компьютер выполняет обработку изображений и формирует команды элементарных перемещений с помощью двигателей, которые передаются на Arduino.

Плата Arduino выполняет роль нижнего уровня управления плоттером. Обработав полученную от компьютера команду перемещения двигателей, загруженная программа управления Arduino отправляет последовательность управляющих импульсов на драйверы шаговых двигателей.

На обмотки шаговых двигателей подаётся напряжение, что приводит двигатели в движение и обеспечивает функциональность механической системы устройства плоттера. В качестве приводов использовались шаговые электродвигатели двигатели 28BYJ-48-5V с шестерней. Время реакции двигателя на подачу тока на соответствующую обмотку – 2мс.

Архитектура плоттера с ЧПУ (Числовое программное управление) на базе Arduino:

ЧПУ плоттер собирается на базе механизмов струйного принтера HP, в котором подвижная кассета с картриджами обеспечивает подвижность по оси X. Валики подачи бумаги обеспечивают движение по оси Y. Подвижность стержня рисующей ручки по оси Z обеспечивает сервомотором, закрепленным на оси X.

Для плоттера использовались шаговые двигатели 28BYJ-48-5V. Для подключения к плате управления – драйверы ULN2003. Цифровые выходы Arduino 2, 3, 4, 5 подключаем к выходам драйвера двигателя 1, 2, 3, 4 соответственно. Далее, «+» источника питания подключаем к выходу «+» платы драйвера шагового двигателя. После чего «-» источника питания