

СИСТЕМА СБОРА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Ю.Н. Толокнов, А.И. Коровушкин

Морской гидрофизический институт
НАН Украины
г. Севастополь, ул. Капитанская, 2
E-mail: toyur@yandex.ru

В статье приводятся результаты разработанной в МГИ НАН Украины автоматизированной системы сбора информации, предназначенной для установки на стационарных морских платформах.

Введение. Проведение непрерывных контактных измерений гидрометеорологических параметров в морских условиях является одной из важных и трудных задач контроля состояния окружающей среды. Использование современных персональных компьютеров в автоматизированных системах мониторинга облегчает выполнение поставленной задачи и позволяет регистрировать параметры атмосферы и моря с большой длительностью временных рядов, определяемой емкостью памяти и периодичностью обслуживания данных систем.

Опыт эксплуатации автоматизированного гидрометеорологического ком-

плекса [1] на морской стационарной платформе "Галицино-4", расположенной в Каркинитском заливе, обработка и анализ полученных данных позволили разработать автоматизированную систему сбора гидрометеорологической информации, учитывающей недостатки предыдущей разработки.

Главной особенностью новой системы является повышение точности измерения и накопление непрерывных рядов регистрируемых гидрометеорологических параметров, что позволяет создавать многолетний банк данных и производить последующий комплексный анализ временной изменчивости измеряемых величин.

Структурная схема и состав системы сбора. Структурная схема системы сбора гидрометеорологической информации приведена на рис. 1. В состав системы входят:

- персональный компьютер (ПК) с программой управления;
- блок центральный (БЦ), подключаемый к ПК через интерфейс USB;
- первичные преобразователи, подключаемые через линии связи к БЦ.

Параметры измеряемых величин. Параметры измеряемых величин и погрешности измерения приведены в табл. 1

Таблица 1

Параметры измеряемых величин

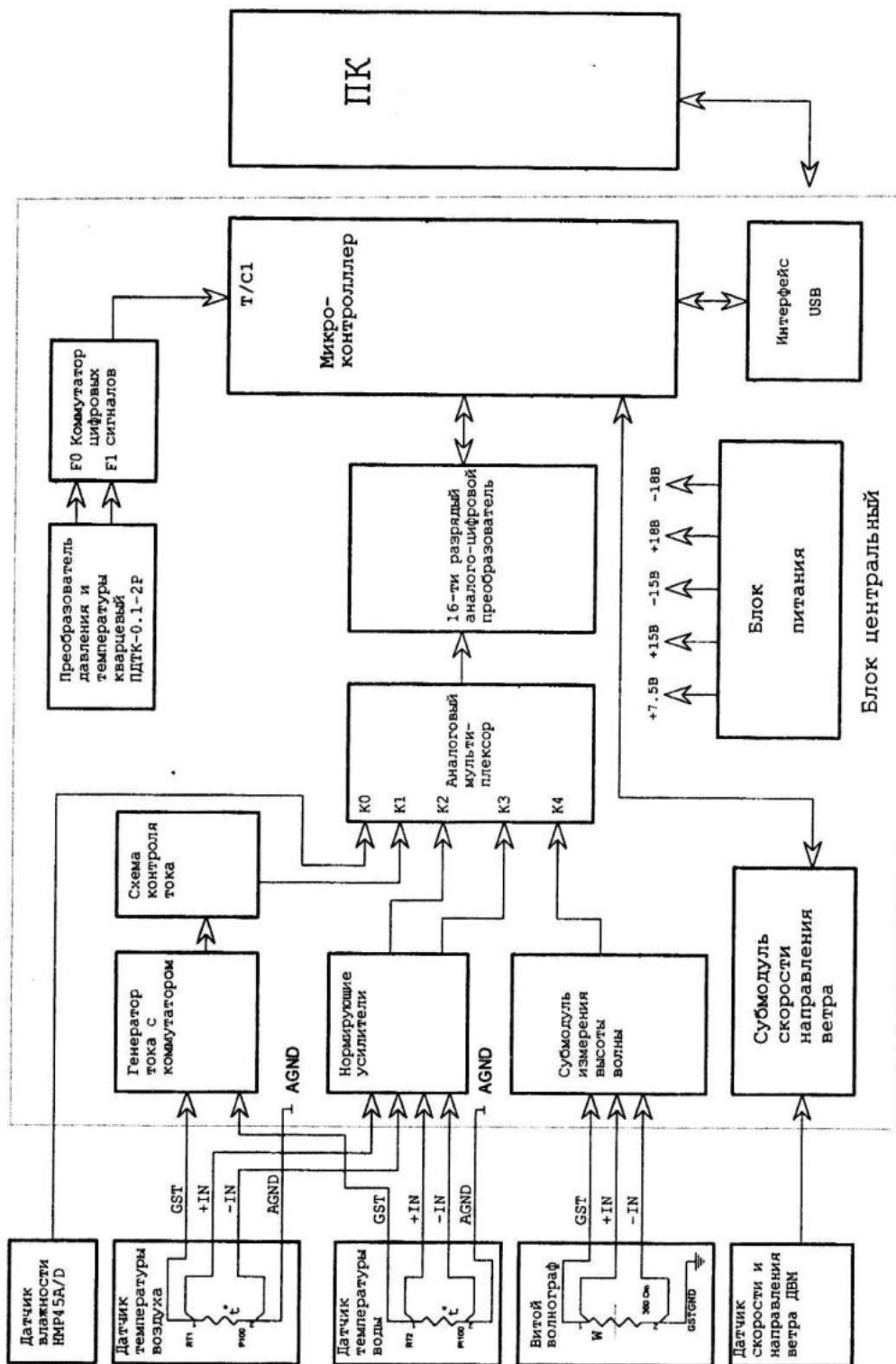
Параметр	Диапазон	Погрешность
Атмосферное давление, мм.рт.ст	600 – 800	± 0.25
Влажность воздуха, %	0 – 100	± 3
Температура воздуха, °С	-40 – +60	± 0.1
Температура воды, °С	-2 – +40	± 0.1
Высота волны, м	0 – 10	0.03 +0.1Н
Скорость ветра, м/с	1.5 – 60	$\pm 0.5 + 0.1V$
Направление ветра, °	0 – 360	± 5

Используемые датчики и способы опроса измерительных каналов.

1. В качестве датчика атмосферного давления использован преобразователь давления и температуры кварцевый ПДТК-0.1-2Р с частотным выходом в диапазоне от 400 до 1800 Гц. Выходной сигнал с преобразователя, установленно-

го конструктивно в БЦ, через цифровой мультиплексор поступает на микроконтроллер.

2. Для измерения влажности и температуры воздуха использован датчик НМР45А/Д. Измерительный канал влажности воздуха имеет нормированную характеристику с аналоговым



Р и с. 1. Структурная схема системы сбора и обработки гидрометеорологической информации

выходом. Сигнал с датчика через нормирующий усилитель и аналоговый коммутатор подаётся на аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

3. Первичные преобразователи температуры воздуха и температуры воды выполнены на основе платиновых термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальной статической характеристикой типа РТ-100. Принцип действия основан на измерении активного сопротивления первичного преобразователя путём подачи на него тока с выхода генератора стабилизированного тока (ГСТ) и измерении падения напряжения на ТС. Питание преобразователей стабилизированным током производится в момент опроса соответствующего измерительного канала, далее сигнал подаётся на нормирующие усилители и через аналоговый коммутатор на АЦП.

4. Датчик измерителя высоты волны выполнен из нихромовой проволоки, навитой с нормированным шагом на несущий кабель. Датчик подключается к submodule измерителя высоты волны, конструктивно расположенному в БЦ. Submodule измерителя высоты волны производит преобразование активного сопротивления датчика в нормированный выходной сигнал аналоговой формы, который через аналоговый коммутатор поступает на АЦП.

5. В качестве датчика скорости и направления ветра используется преобразователь типа ДВМ. Преобразователь подключается к submodule скорости и

направления ветра, конструктивно расположенному в БЦ. С преобразователя поступают последовательность импульсов пропорциональная скорости ветра и фазовый сдвиг, пропорциональный направлению ветра. Опрос submodule производится микроконтроллером БЦ через шину данных.

Алгоритм работы БЦ. Алгоритм работы БЦ определяется программой, находящейся в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) микроконтроллера с RISC архитектурой AVRmega64. Микроконтроллер БЦ может работать в двух режимах: основной рабочий режим и режим тестирования измерительных каналов. Выбор режима работы осуществляется в меню главной управляющей программы на ПК и передачей блока в БЦ. В основном режиме работы микроконтроллер производит опрос измерительных каналов с заданной дискретностью, формирует кадр данных и через порт USB передаёт его на ПК. Дискретность опроса измерительных каналов приведена в табл. 2.

В режиме тестирования контроллер опрашивает только выбранный измерительный канал с заданной дискретностью, формирует кадр данных и передаёт его на ПК.

В любом режиме работы производится диагностика работоспособности узлов БЦ и в случае неисправности формируется код ошибки, который вносится в кадр данных при передаче их ПК.

Таблица 2

Дискретность опроса измерительных каналов

Измерительный канал	Дискретность опроса, с
Атмосферное давление	1
Влажность воздуха	1
Температура воздуха	1
Температура воды	1
Высота волны	0.25
Скорость ветра	5
Направление ветра	16

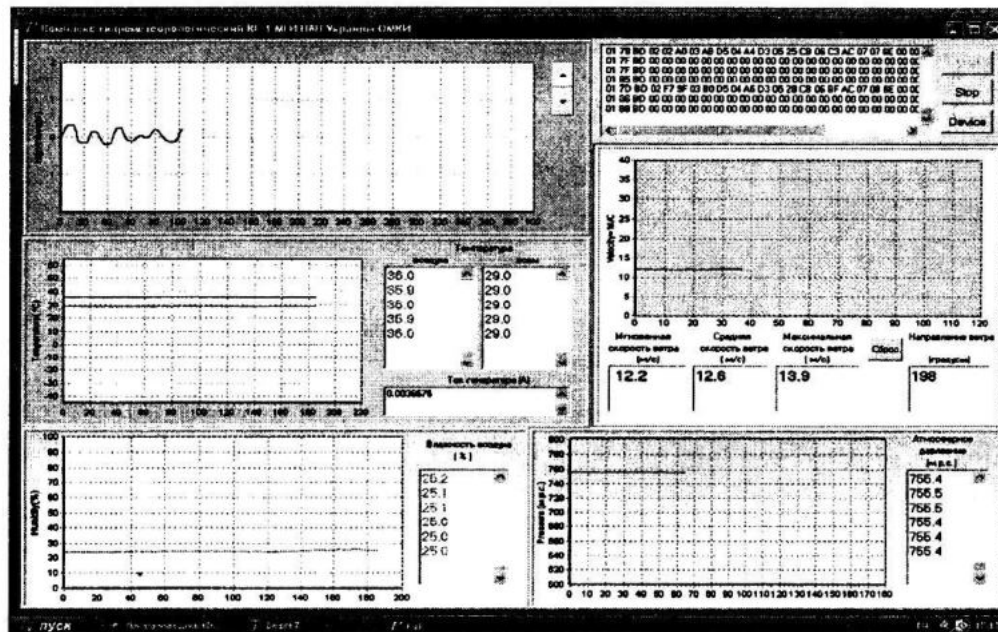
Управляющая программа на ПК.

Управляющая программа производит:

- прием блоков данных с БЦ;
- перевод кодов в истинные физические величины и вывод их на экран монитора в виде графиков и дискретных значений;
- запись рядов на магнитный носитель каждый час;
- вывод дополнительной информации о работе системы.

Кроме текущих значений программа производит вычисление среднего и максимального значений скорости ветра. Среднее значение скорости ветра за каждые 10 минут выводится на экран. Максимальная скорость ветра обновляется каждый час.

Внешний вид окна управляющей программы в основном режиме показан на рис. 2.



Р и с. 2. Внешний вид окна экрана в основном режиме

Заключение. В статье дано описание системы сбора гидрометеорологической информации, предназначенной для постановки на стационарных морских платформах. При разработке системы сбора было уделено главное внимание следующим вопросам:

- увеличению длительности непрерывных рядов данных до суток;
- повышению точности измерения физических величин;
- улучшению визуализации измеряемых величин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Толочков Ю.Н., Коровушкин А.И., Козлов К.Г. Автоматизированный гидрометеорологический комплекс//

Системы контроля окружающей среды / Измерительные приборы и системы окружающей среды. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 1998. – С. 12 – 16.

2. Полонский А.Б., Гармашёв А.В., Коровушкин А.И., Толочков Ю.Н. Изменчивость характеристик ветра в северо-западной части Черного моря с 1996 по 2001 гг. // Системы контроля окружающей среды. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2008. – С. 320 – 324.
3. Полонский А.Б., Гармашёв А.В. Новые данные об изменчивости ветра в северо-западной части Черного моря // Доклады НАН Украины, 2010. № 2. – С. 119 – 124.