

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МОРСКОЙ ПРИБРЕЖНОЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «БРИЗ»

П.В. Гайский

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

В статье приводятся результаты разработки прикладного программного обеспечения ПЭВМ для комплекса морской прибрежной станции.

Введение. В процессе создания комплекса оборудования для морской прибрежной станции было разработано программное обеспечение, состоящее из пакета программ обеспечивающих прием и обработку измерительной информации с погружных и берегового модулей измерителя.

Структурная схема комплекса представлена на рисунке 1. Структурная схема измерительных каналов и передачи измерительной информации между модулями

комплекса морской прибрежной станции (МПС) представлена на рисунке 2.

В погружном устройстве измерительная информация с модуля гидрологохимического (МГХ), измерителя прозрачности (ИП) и измерителя параметров волн (ИПВ) поступает через последовательные порты RS232 (COM1, COM2 и COM3) в индустриальную одноплатную микро ЭВМ (стандарта PC104) центрального модуля (ЦМ) в виде кодовых последовательностей с заданным периодом и частотой опроса. Далее, сформированные данные с информацией о текущем времени измерений при необходимости записываются в память ЦМ и передаются на береговой блок с ПЭВМ для дальнейшей обработки, отображения и регистрации. Измерительные данные с измерителя уровня моря (ИУМ), установленного на границе раздела сред в береговой зоне, также передаются через последовательный порт RS232 (COM) в ПЭВМ. Таким образом, в основной состав программного обеспечения входят программа промышленной ЭВМ погружного центрального модуля "CENTRUMOD", программа ПЭВМ приема и обработки данных с погружных модулей "STATION" и программа ПЭВМ приема и обработки данных измерителя уровня "LEVEL".

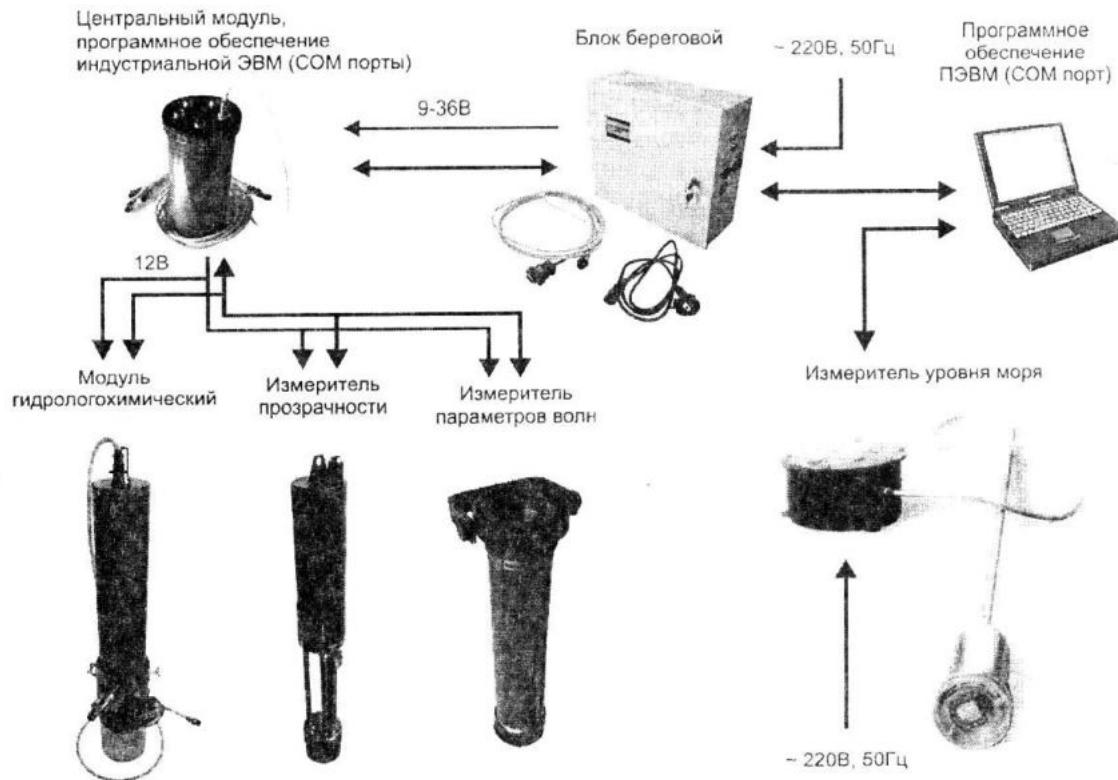


Рисунок 1 – Структурная схема модулей комплекса и их связи с ПЭВМ

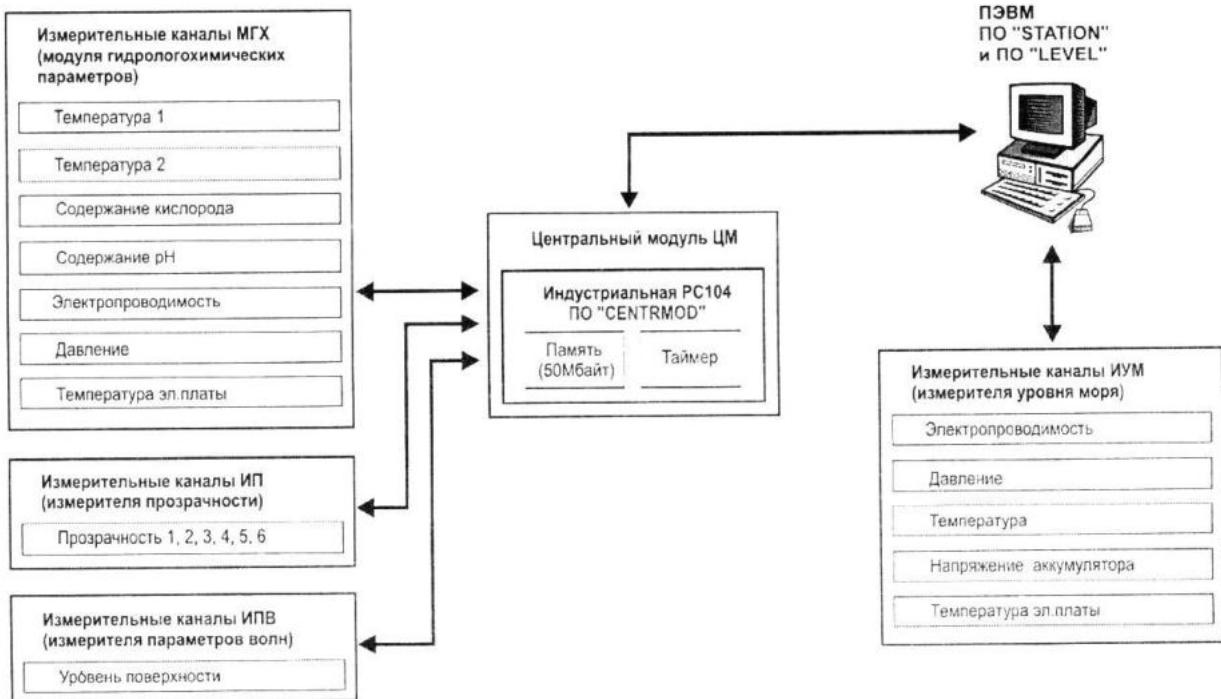


Рисунок 2 – Структурная схема измерительных каналов и передачи измерительной информации

Обмен информацией между МГХ, ИП, ИПВ, ЭВМ ЦМ и ПЭВМ осуществляется на частоте 9600 бод (бит/сек). Формат окончательного измерительного кадра длиной 54 байта, поступающего с погружного модуля содержит 3-х байтные кодовые значения измерительных каналов и информацию о времени и установках ЦМ.

Оператор ПЭВМ с помощью ПО "STATION" может контролировать и управлять функциями промышленной ЭВМ ЦМ. В протокол команд управления входят функции:

- установка таймера погружного модуля;
- установка периода выдачи измерительных кадров с погружного модуля (в секундах от 0,1 сек.);
- включение и выключение записи измерительной информации в память внутри погружного модуля;
- установка максимальной по времени длины файла записи в памяти погружного модуля, при достижении которого запись переключается в другой файл;
- команда на передачу содержимого всех имеющихся файлов записи из памяти погружного модуля;
- команда на очистку памяти (удаление всех файлов записи) погружного модуля.

Общая блок-схема программы промышленного компьютера ЦМ представлена на рисунке 5.

Обмен информацией между ИУМ и ПЭВМ осуществляется на частотах 1200 и 115200 бод (бит/сек). Формат измерительного кадра длиной 11 байт содержит кодовые значения электрической проводимости, давления, температур и зарядки аккумуляторной батареи питания.

Общий вид интерфейсов программ ПЭВМ "STATION" и "LEVEL" представлен на рисунке 3.

Основные окна интерфейса:

- 1) окно управления;
- 2) окно настроек графиков, включающее функции ввода диапазонов шкал и параметров вывода графиков на экран, на печать и в графический растровый или векторный файл;
- 3) окно ввода и редактирования градирочных коэффициентов измерительных каналов;
- 4) информационное окно о входных кодовых данных измерительных каналов;
- 5) окно вывода спектра колебаний поверхностного волнения в амплитудно-временной шкале с автоматическим обнаружением экстремумов;
- 6) информационное окно со значениями измерительных параметров;
- 7) окно вывода графиков измеряемых параметров;

8) окно посылки команд на центральный погружной модуль морской прибрежной станции;

9) окно чтения и форматирования встроенной памяти измерителя.

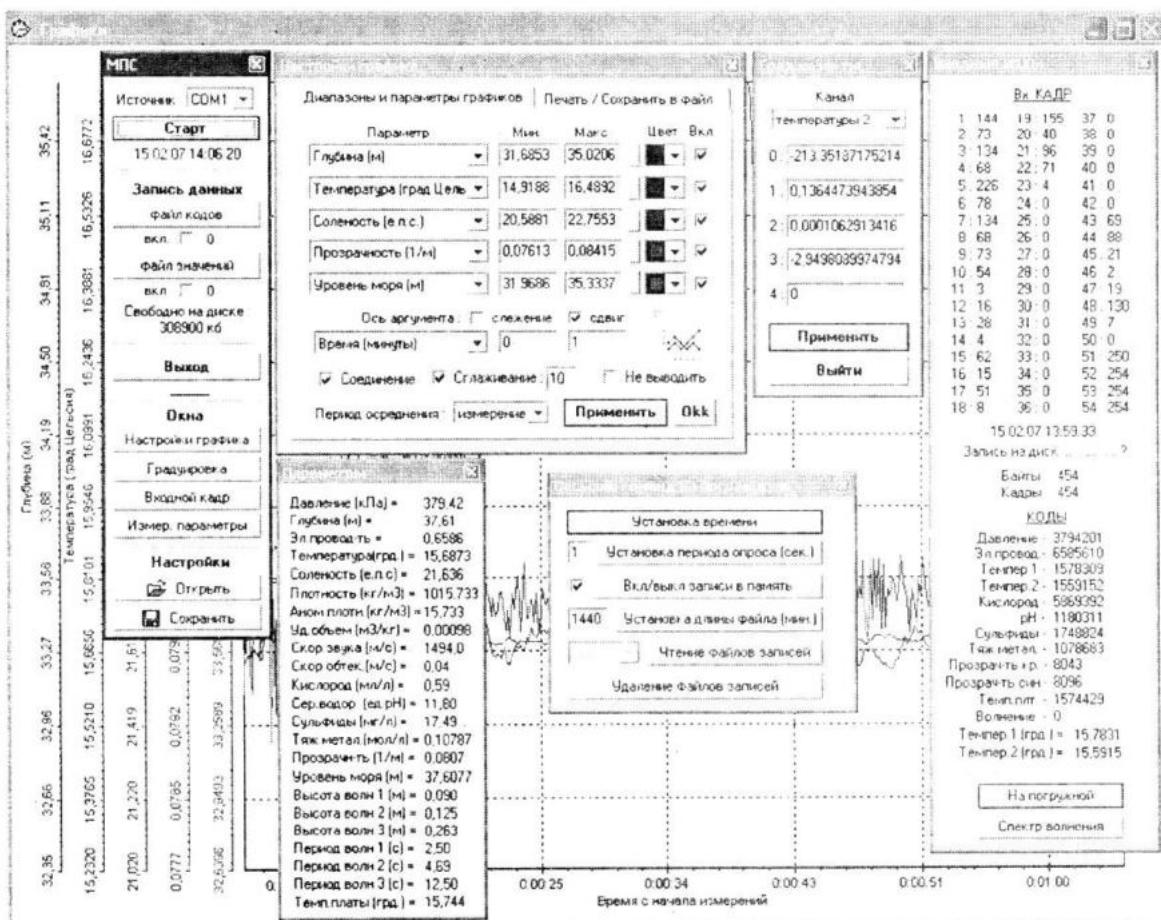


Рисунок 3 – Общий вид интерфейса ПО “STATION”

В результате обработки с помощью ПО “STATION” с заданными настройками фильтрации и осреднения производится расчет и численно-графический вывод следующих первичных данных и измерительных параметров среды в соответствии с требованиями по точности к измерительным каналам, определяемыми техническим заданием к измерителю: Давление (МПа), Давление (кПа), Глубина (м), Электропроводимость (о.е.), Температура ($^{\circ}\text{C}$), Соленость (е.п.с.), Плотность ($\text{кг}/\text{м}^3$), Аномалия плотности ($\text{кг}/\text{м}^3$), Удельный объем ($\text{м}^3/\text{кг}$), Скорость звука (м/с), Скорость обтекания (м/с), Концентрация кислорода (мл/л), Концентрация ионов водорода (ед.рН), Концентрация сульфидов (мг/л), Концентрация тяжелых металлов (мкг/л), Прозрачность ($1/\text{м}$), Уровень моря (м), Высота волн 1 (м), Высота волн 2 (м), Высота волн 3 (м), Период волн 1 (с), Период волн 2 (с), Период

волн 3 (с), Температура эл.платы ($^{\circ}\text{C}$), Коды (давления, эл.проводимости, температуры 1, температуры 2, температуры платы, конц.кислорода, конц.рН, конц.сульфидов, конц.тяж.металлов, прозрачности крас., прозрачности син., волнения), Температура 1 ($^{\circ}\text{C}$), Температура 2 ($^{\circ}\text{C}$). Высота и период волн определяются для трех экстремумов в заданных диапазонах из спектра поверхностного волнения. С помощью ПО “LEVEL” производится расчет и численно-графический вывод следующих первичных данных и измерительных параметров среды: Давление (МПа), Давление (дБа), Уровень (м), Электропроводимость (о.е.), Температура ($^{\circ}\text{C}$), Температура проц. ($^{\circ}\text{C}$), Соленость (е.п.с.), Плотность ($\text{кг}/\text{м}^3$), Зарядка аккумулятора (%), Коды электрической проводимости и давления.

Одновременно возможен вывод и масштабирование с заданными параметрами

осреднения и фильтрации до пяти графиков, содержащих до миллиона точек каждый, любых выбранных пользователем измеряемых параметров.

Результаты обработки входной измерительной информации, поступающей в телеметрическом режиме или в режиме чтения

памяти/файла записей, записываются в текстовые файлы результатов с возможностью их дальнейшей загрузки в MS Excel или преобразования в стандартную базу данных.

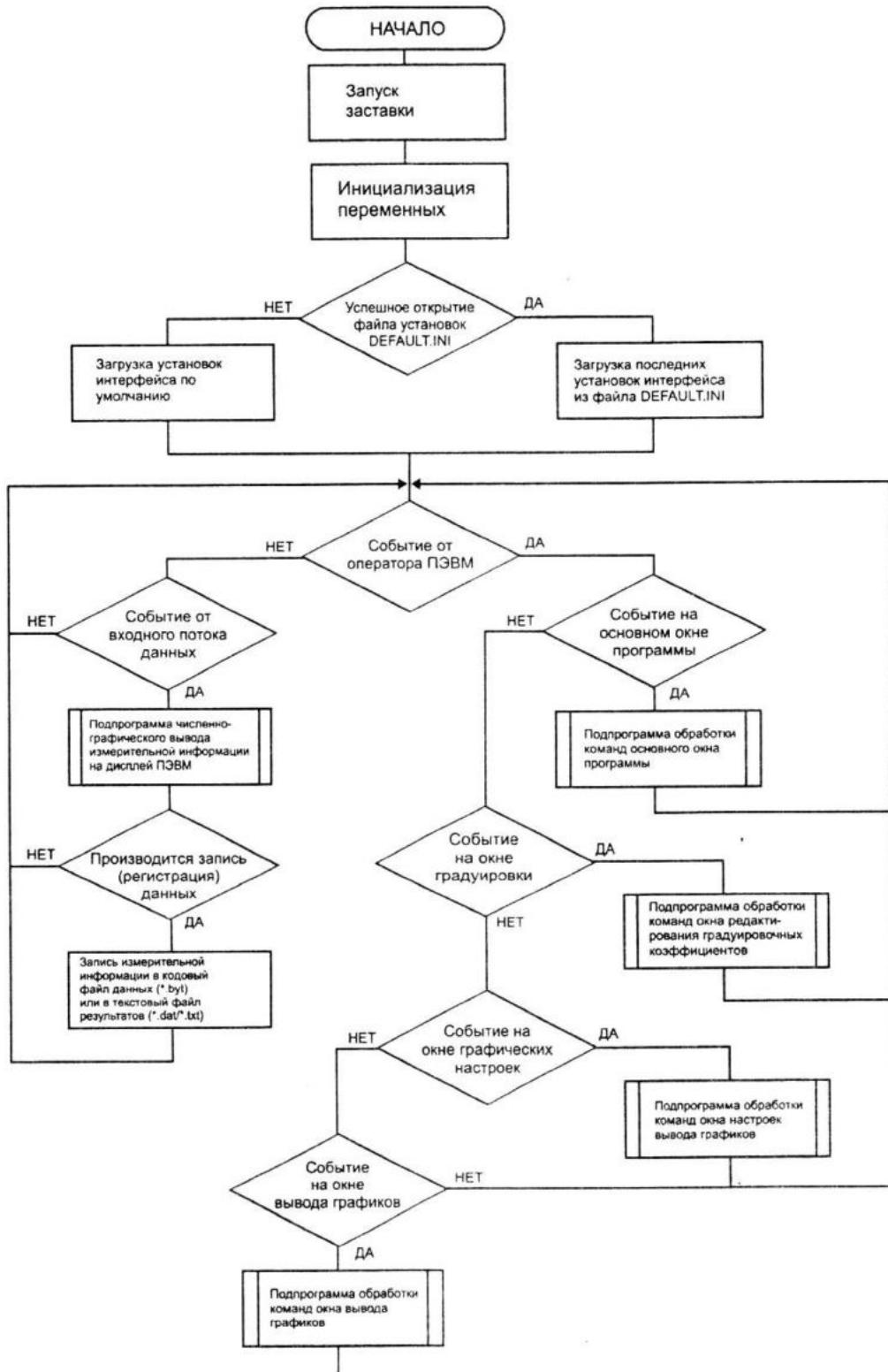


Рисунок 4 – Обобщенная блок-схема программы “STATION”

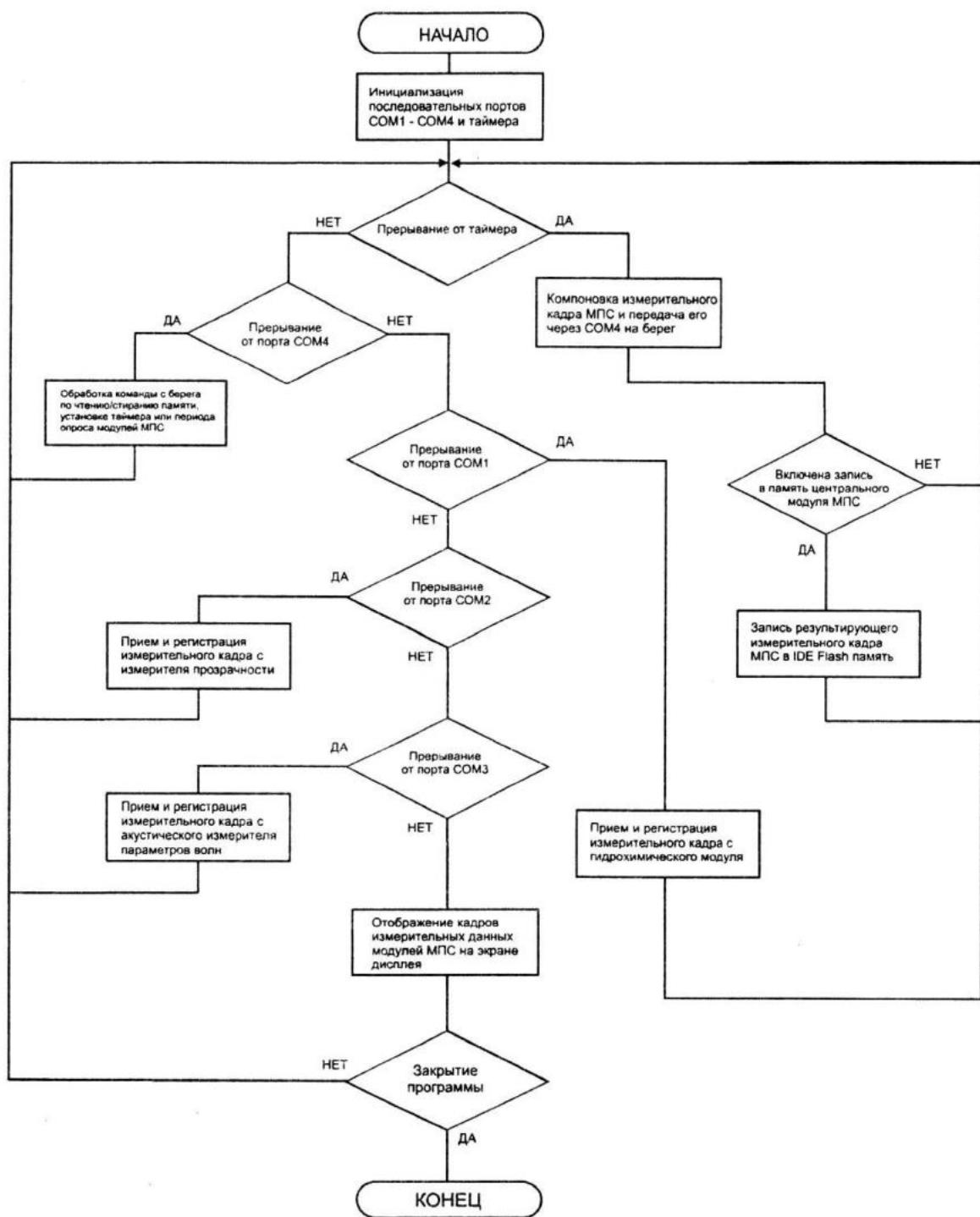


Рисунок 5 – Блок-схема программы ЦМ

Заключение. Созданное программное обеспечение подготовлено в инсталляционной версии с документацией для оператора ПЭВМ и в соответствии с существующими стандартами. Может использоваться при эксплуатации морской прибрежной станции и измерителя уровня для проведения измерений и для проведения поверки измерительных каналов.

ЛИТЕРАТУРА

1. UNESCO 1991. Processing of oceanographic station data. ISBN 92-3-102756-5. – 136 p.
2. Калашников П.А. Первичная обработка гидрологической информации / Л. Гидрометеоиздат, 1985. – 151 с.