Целью дипломного проекта является разработка инструментальных средств для программирования ОМК. Идеология программирования является общей для любого ОМК, но проверялась для Atmel с системой команд AVR.

АС является проблемно-ориентированной и рассчитана на сбор и обработку измерительной и управляющей информации. В пояснительной записке проведён анализ возможных вариантов организации программирования ОМК (ассемблер, языки высокого уровня, графическое программирование) и предпочтение было отдано графической среде программирования.

Объектом автоматизации является программирование контроллера, структура которого приведена на первом плакате. Эта структура была сформирована на основе анализа характеристик типовых измерительных сигналов, используемых в АСУ ТП, и алгоритмов их обработки. Предполагается, что котролллер работает в составе распределённой системы на основе протоколов обмена ICP DAS и интерфейса RS-485.

Алгоритм работы контроллера представлен на втором плакате. Этот плакат отражает, в основном, особенности управления контроллером Особенности обработки информации представлены в записке и включают описание следующих алгоритмов: CRC, опроса каналов АЦП, скользящего среднего, медианной отбраковки, допускового контроля.

При проектировании ПО контроллера были учтены доступные ресурсы этого класса ОМК и распределены в соответствии с идеологией разработки. Основные трудности были с распределением ресурсов оперативной памяти, т.к. её объём ограничивает только число обрабатываемых каналов.

Пример алгоритма опроса АЦП представлен на 3-м плакате.

Предлагается АС, реализующая графическую среду проектирования, структура ПО которого представлена на плакатах 4 и 5.

Система содержит функционально полный набор модулей (20 штук) на основании которого создаётся рабочий проект системы. В качестве примера на плакатах рассматривается запуск и обработка информации с многоканального АЦП.

Пользователь системы в графическом режиме задает систему команд и алгоритмы обработки этих команд. При компиляции графическое представление транслируется в двоичное. Двоичное представление должно быть загружено во внешнее FLASH ПЗУ. Далее контроллер может принимать и обрабатывать команды из заданной системы команд. Обработка команд заключается в вызове необходимых подпрограмм контроллера. Последовательность вызовов подпрограмм и передачи параметров задаются данными из внешнего FLASH ПЗУ.

Результаты трансляции схемы загружаются в ПЗУ команд. Отладка системы выполняется с помощью симулятора VMLab, который позволяет подключать на вход ОМК различные источники аналоговых и дискретных сигналов, включая терминалы последовательных интерфейсов RS-232, I2C, SPI. Схема эксперимента приведена в записке.

В качестве примера на плакате x рассмотрена простейшая последовательность арифметических действий. Если скомпилировать данную схему и загрузить её в контроллер, то при поступлении команды #11, то контроллер выполнит команду по данной схеме и результат её выполнения будет равен 5-и.

Алгоритм функционирования системы проектирования схем представлен на плакате 8. ПО разработано на языке C# для платформы .NET Framework 3.5 в интегрированной среде разработки Visual Studio 2008. Графический интерфейс реализован с помощью технологии Windows Presentation Foundation. Система реализована с помощью принципов ООП. Компоненты системы (графическая часть, ядро и хранилище проектов и модулей) являются слабосвязанными между собой, используется библиотека от Microsoft Unity. Компоненты графического интерфейса реализованы с ипользованием паттерна Presentation Model.

Была выполнена оцена требуемых ресурсов ОМК, из которой следует, что в качестве ОМК можно использовать микросхемы ATmega 8535 и выше.

В дипломе была предложена концепция проектирования ПО ОМК в виде графической схемы и показана её работоспособность на примере многоканального АЦП и частотомера.

Доклад закончен.