

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

**Учебно-методическое руководство
к лабораторной работе**

***«Использование OPC-технологии
в SCADA Advantech ADAMView»***

Уфа 2015

Методические указания предназначены для изучения основных принципов использования OPC-технологий в SCADA системах на примере пакета ADAMView.

Составитель: ст. препод. Таушева Е.В.

© Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2015

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить механизм обмена данными между приложениями OPC и программирование простейших алгоритмов в ADAMView.

2. ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

На рисунке приведены структурные схемы:

- проектируемой системы
- программной реализации лабораторной работы (в связи с отсутствием ОУ и УСО они имитируются VisSim'ом).

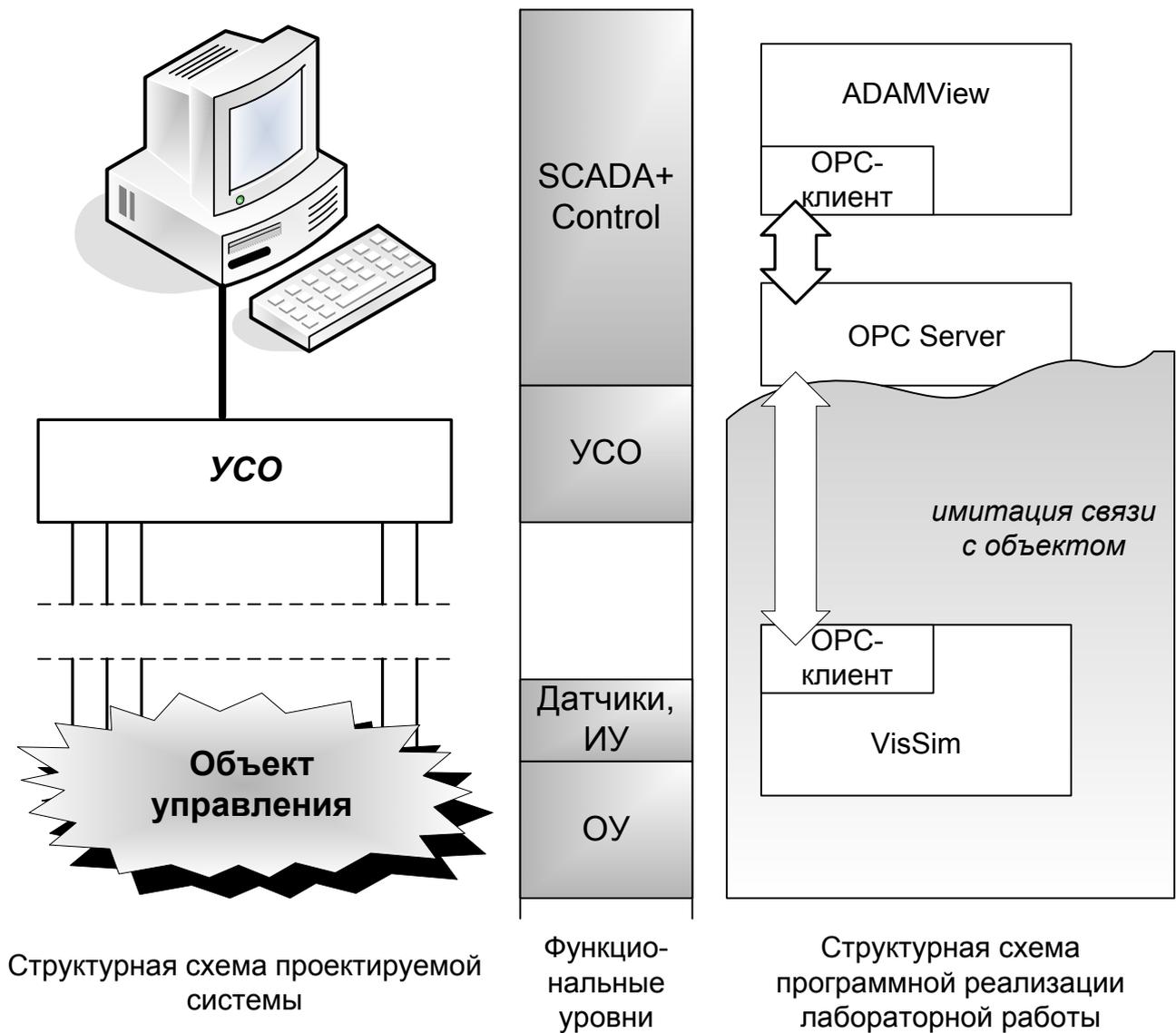


Рисунок 1 — Структурная схема установки

Ниже приведена схема контура регулирования.

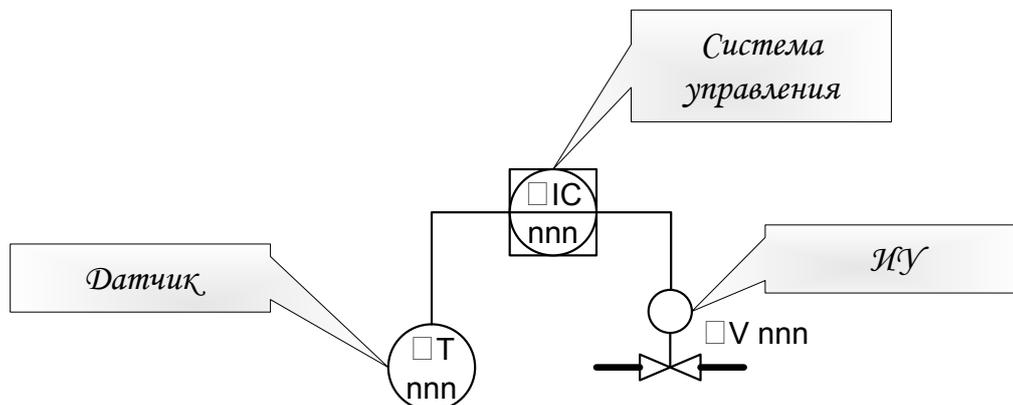


Рисунок 2 — Схема контура регулирования,
 где \square Заменяется буквой обозначения параметра:
 F – расход; T – температура; L – уровень; P – давление, nnn – номер контура

3. ЗАДАНИЕ

Разработать проект в SCADA-пакете ADAMView, осуществляющий следующие функции

1. запрос данных о регулируемой величине и отправка управляющего воздействия на клапан по механизму OPC
 2. регулирование
 3. возможность работы в 2-ух режимах: ручном ,автоматическом
 4. отображение всей необходимой информации о процессе
 5. обеспечение возможности управления процессом с экрана
- Передачная функция имитации объекта управления (ОУ)

$$W(s) = \frac{K_y}{(T_0 s + 1)^2}$$

Параметры передаточной функции и контур управления - см. табл. 1 (по вариантам). Используемые программы: VisSim (имитация ОУ), ADAMView, OPC Server

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

- 1) Настроить OPC сервер – создать в нем теги для сигнала с датчика и сигнала на клапан.
- 2) Создать проект в ADAMView и модель VisSim.
- 3) Настроить клиенты OPC: VisSim (использовать пользовательский блок из библиотеки *opcclient.dll*), AdamView
- 4) Проверить функционирование связи.
- 5) Запрограммировать в ADAMView ПИД-регулятор с возможностью функционирования в двух режимах: ручной, автомат.

б) Проверить работу системы в различных режимах.

Таблица 1 – Варианты.

Вар	Название контура	K_y	T_0	Вар	Название контура	K_y	T_0
1	FIC 105	1.8	1.4	16	PIC 405	2.2	1.9
2	TIC 223	1.8	1.5	17	FIC 137	2.2	1.8
3	LIC 303	1.8	1.6	18	TIC 254	2.2	1.7
4	PIC 401	2.0	1.4	19	LIC 312	2.3	1.6
5	FIC 117	2.0	1.5	20	PIC 409	2.3	1.5
6	TIC 264	2.0	1.6	21	FIC 142	2.3	1.4
7	LIC 306	2.2	1.4	22	TIC 238	1.8	1.9
8	PIC 402	2.2	1.5	23	LIC 316	1.8	1.8
9	FIC 114	2.2	1.6	24	PIC 411	1.8	1.7
10	TIC 205	1.9	1.4	25	FIC 167	1.7	1.6
11	LIC 303	1.9	1.5	26	TIC 256	1.7	1.5
12	PIC 403	1.9	1.6	27	LIC 344	1.7	1.4
13	FIC 123	2.1	1.4	28	PIC 413	2.0	1.9
14	TIC 215	2.1	1.5	29	FIC 155	2.0	1.8
15	PIC 423	2.1	1.6	30	TIC 458	2.0	1.7

5. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

5.1.1 Механизмы связи SCADA с контроллерами

Типовыми механизмами связи SCADA с контроллерами являются:

1. Драйвера устройств, поставляемые вместе с SCADA,
2. OPC-сервера, поставляемые производителями контроллеров или УСО (устройства связи с объектом),
3. DDE-сервера.

В этой работе используется OPC-сервер – симулятор, предназначенный для отладки проектов в SCADA системах. Он не связывается с реальным контроллером, но полностью имитирует состояние, как будто контроллер подключен.

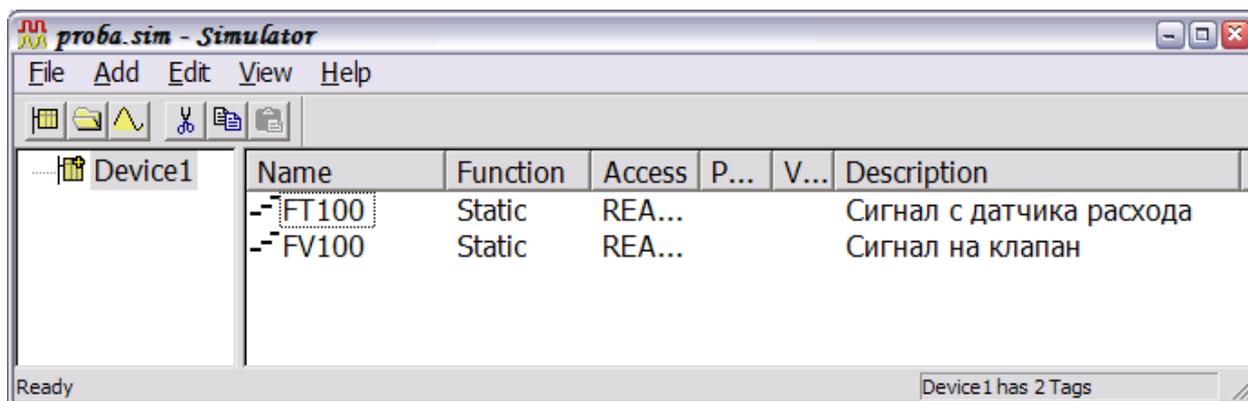
Также используется пакет математического моделирования. Соединив их вместе можно получить стенд для отладки разрабатываемого проекта в SCADA.

6. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

6.1 Установление связи по OPC

6.1.1 Настройка OPC-сервера

- 1) Откройте программу сервера ICONICS OPC Server Simulator:
Пуск → ICONICS OPC Server Simulator → Simulator OPC Server
- 2) Добавьте нужные теги (см. рис.)



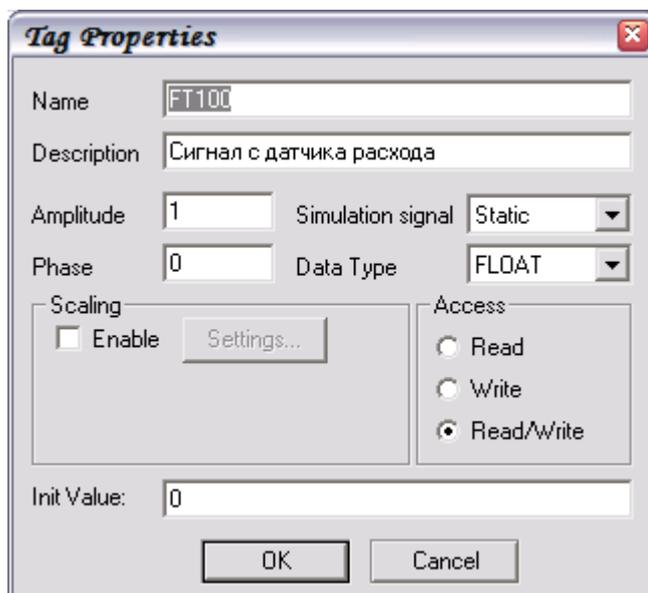
Для этого добавьте новое устройство Device1:

Add → New Device.

В этом устройстве создайте теги:

Add → New Tag.

Настройте свойства аналогично рисунку.



Имя тега и описание задайте согласно варианту.

- 3) Сохраните результаты работы:

File → Save.

6.1.2 Настройка VisSim как OPC-клиента

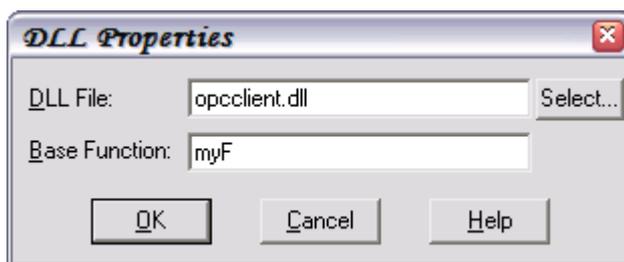
В стандартную комплектацию VisSim не входят блоки связи по OPC. Поэтому для организации обмена данными используем пользовательский блок из библиотеки *opcclient.dll*.

1) Создайте и сохраните новую модель VisSim. В папку рядом с этим файлом положите файл библиотеки *opcclient.dll*.

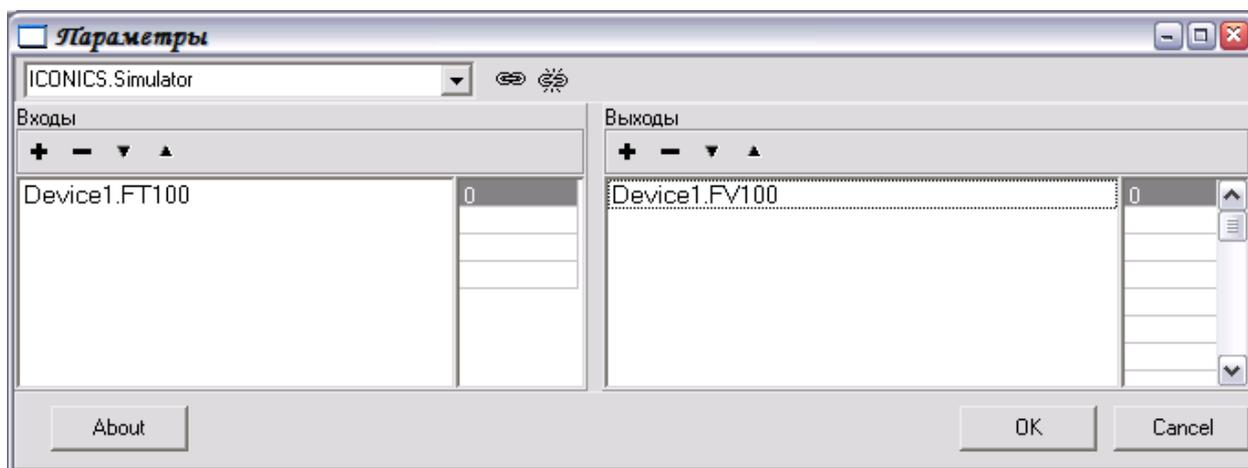
2) В созданную модель VisSim'a добавьте блок *userFunction*:

Blocks → *userFunction*

3) Настройте этот блок на выполнение функции из библиотеки так, как показано на рис.



4) Сконфигурируйте блок OPC-клиента так, чтобы VisSim читал данные из тега сигнала на клапан и писал в тег датчика, аналогично рис.

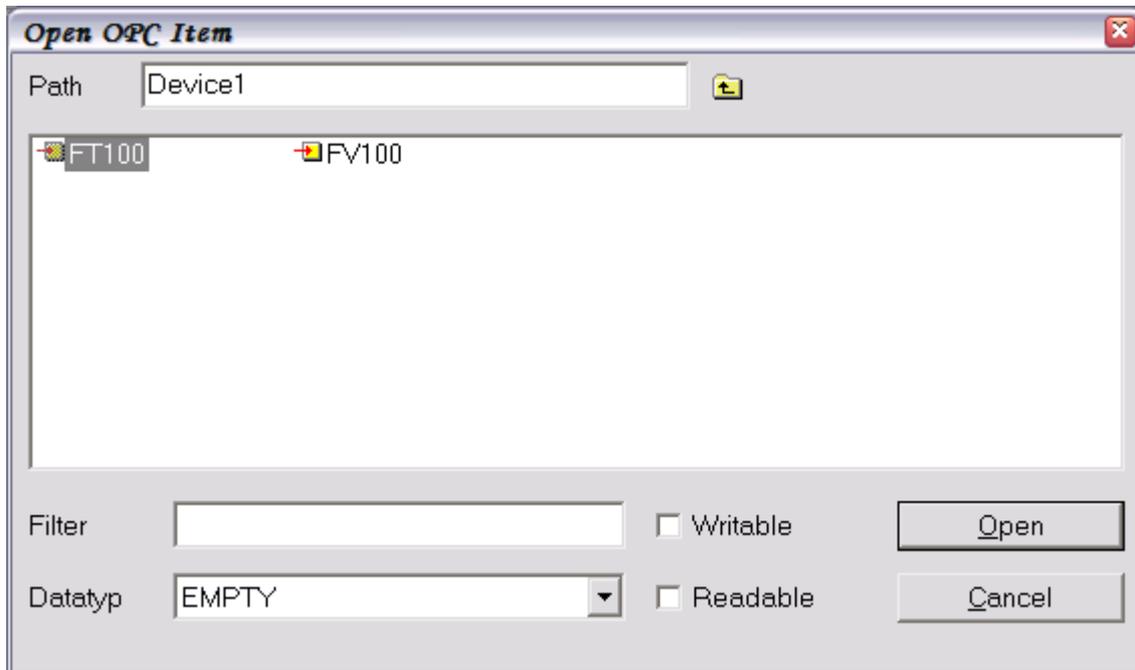


Для этого:

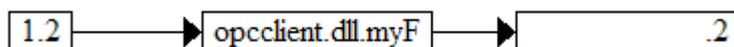
а) Выберите сервер *ICONICS.Simulator* в выпадающем списке наверху и нажмите кнопку соединения с сервером .

б) Чтобы добавить тег нажимайте кнопку “+”.

В появившемся окне найдите нужный тег.

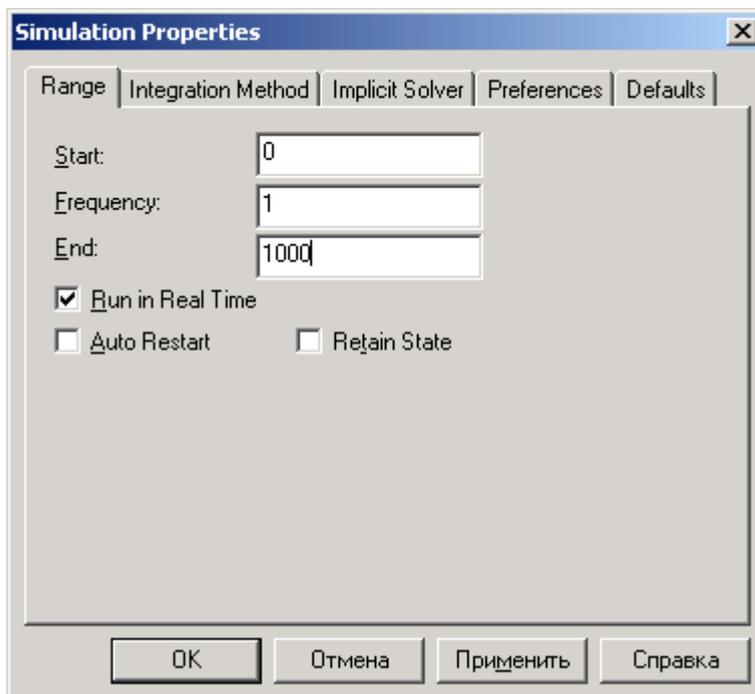


5) Для проверки сконфигурированного блока соберите схему, как на рис.



6) Измените свойства симуляции следующим образом. Выберите *Simulate* → *Simulation Properties*

В появившемся окне измените настройки частоту (шаг) и продолжительность расчета так, как показано на рис. Отметьте пункт *Run in Real Time*.

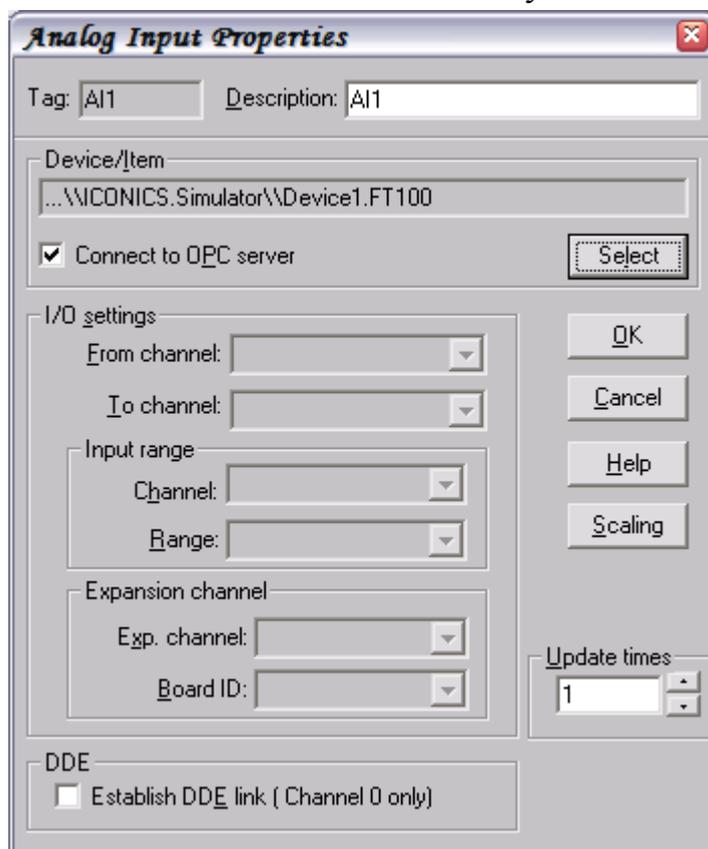


6.1.3 Настройка ADAMView

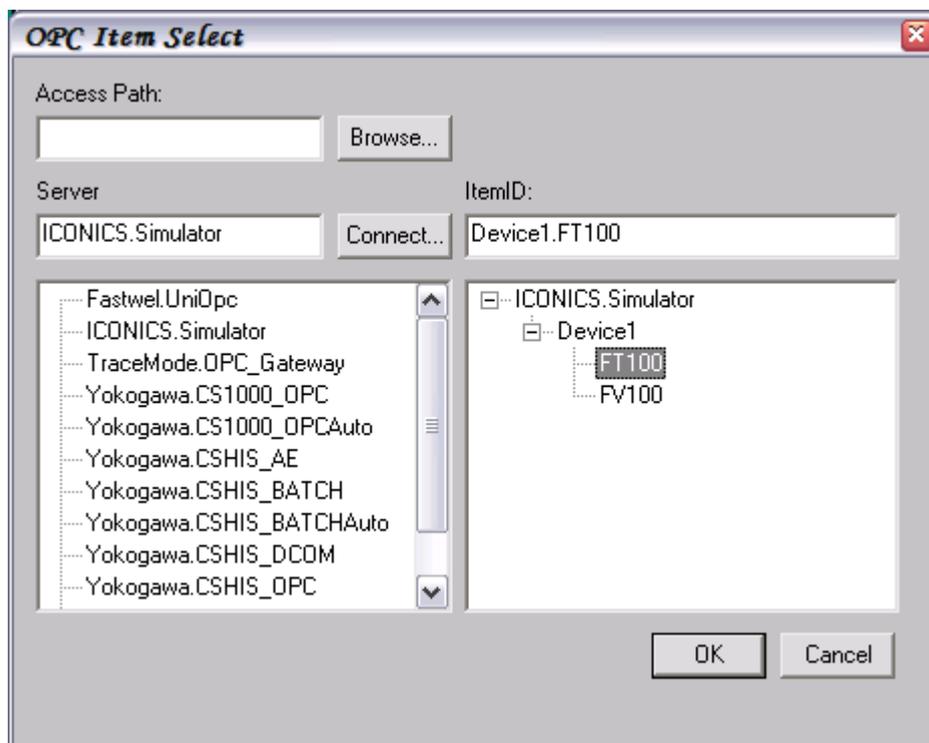
ADAMView может связываться с OPC-сервером, с помощью встроенных блоков AI (опрос тега), AO (запись значения в тег).

- 1) Создайте новую стратегию в ADAMView.
- 2) В Task Designer добавьте блоки AI, AO.
- 3) Настройте AI так, чтобы он опрашивал значение тега датчика (см. рис.).

Для этого в свойства блока нажмите кнопку «Select».

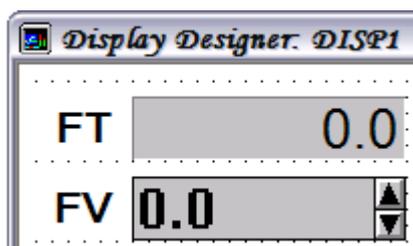


В появившемся окне выберите сервер и нажмите кнопку «Connect» и выберите нужный тег (см. рис.).

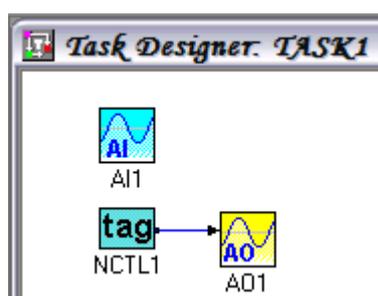


4) Аналогично настройте АО на запись значений в тег сигнала на клапан.

5) Для проверки настройки блоков нарисуйте окно в Display Designer так, как показано на рис.



В редакторе задач соберите схему как показано на рис.



Перед тем как связать выход блока «Тег» с блоком «АО» свяжите его с полем ввода «Numeric Control» с окна Disp1.

6) Сохраните стратегию.

6.1.4 Проверка сконфигурированной связи:

- 1) Запустите на выполнение стратегию в ADAMView.
- 2) Запустите на симуляцию модель в VisSim.

3) Попробуйте изменять значения в VisSim'е, наблюдайте изменение в ADAMView и наоборот.

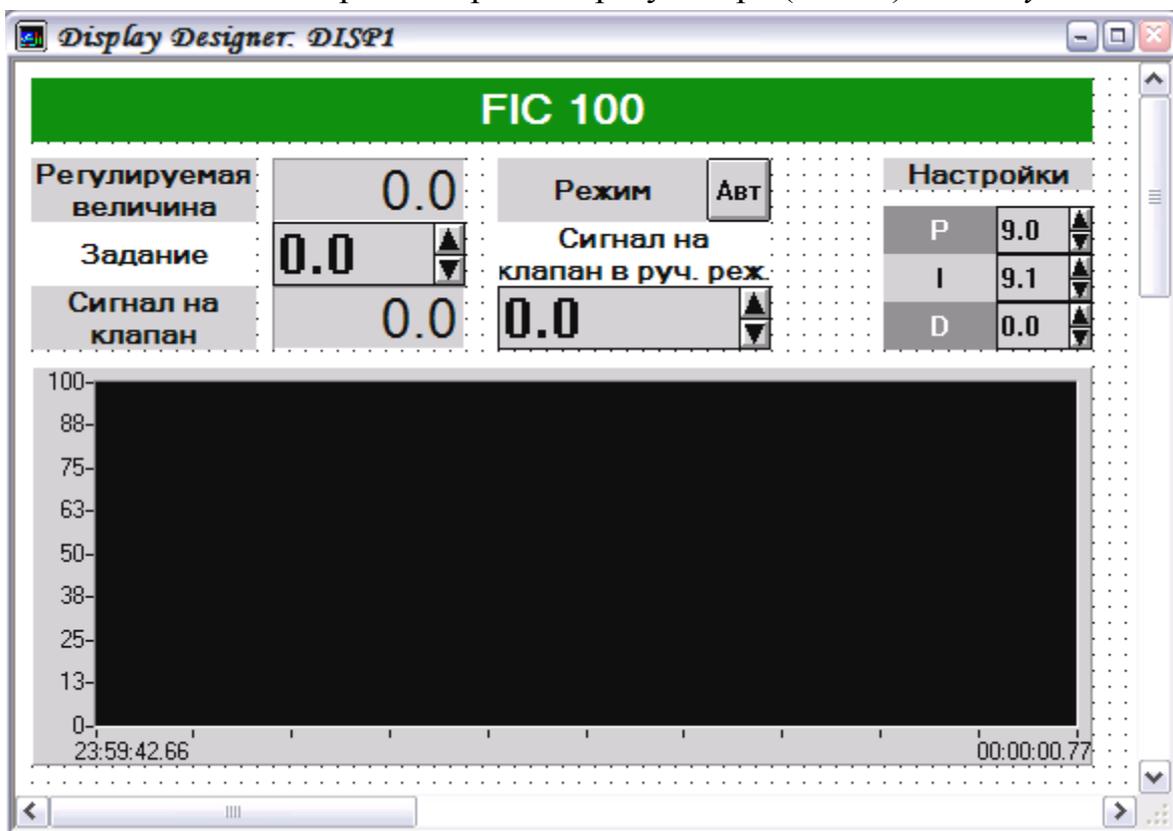
6.2 Программирование ПИД-регулирования в ADAMView

6.2.1 Конфигурирование стратегии в ADAMView

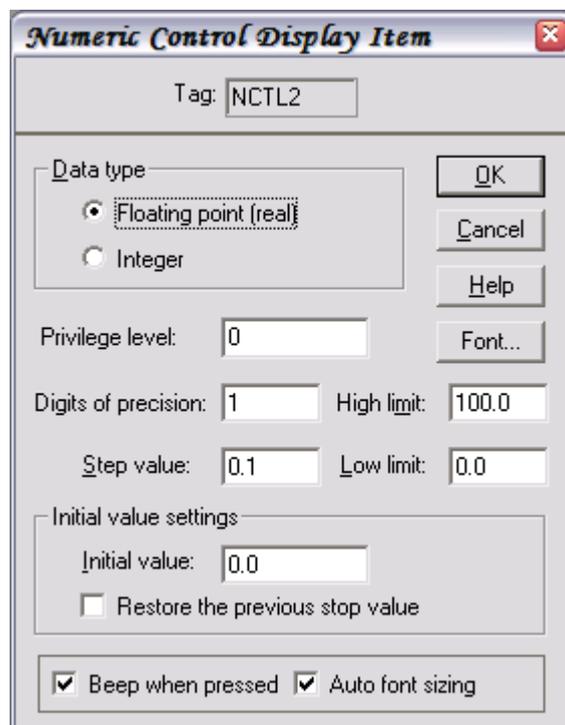
На рис. ниже приведен пример окна управления контуром регулирования.

На нем присутствуют следующие элементы:

- **цифровые индикаторы** (*Numeric String*)  для отображения значений:
 - регулируемой величины
 - сигнала на клапан
 - график, отображающий задание, регулируемую величину, сигнал на клапан
- **поля ввода числовых значений** (*Numeric Control*)  для изменений значений:
 - задания
 - сигнала на клапан в ручном режиме
 - настроек регулятора (P,I,D)
- **кнопка** изменения режима работы регулятора («Авт») – *Binary Button* .



Для блоков Numeric Control измените границы задаваемых значений на от 0 до 100 (см. рис.).



Чтобы запрограммировать ПИД-регулятор в VisSim используйте блок PID . Он имеет несколько входов, которые приведены в таблице.

Таблица 2 – Входы блока ПИД-регулятора (PID)

Название входа	Значение
Feedback	Регулируемая величина
Setpoint	Задание
P Parameter	Настройка P
I Parameter	Настройка I
D Parameter	Настройка D
Trigger for PID change	При подаче «1» на этот вход параметры P. I. D в блоке изменяются на значения, которые подаются на соответствующие входы блока.

С выхода блока уходит управляющее воздействие.

Настройте диапазон изменения выходного сигнала на 0-100%. Для этого зайдите в свойства PID блока и измените поля:

High clamp: 100 - верхняя граница диапазона;

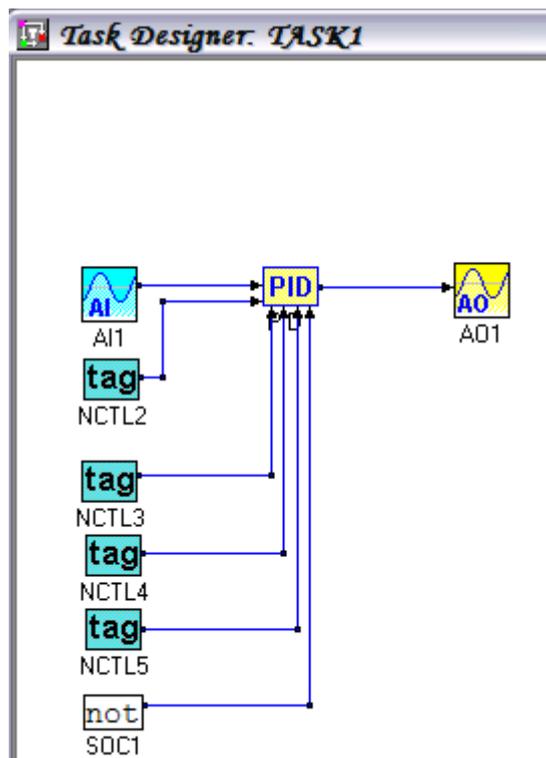
Low clamp: 0 - нижняя граница диапазона.

Передаточная функция блока ПИД-регулирования

$$W(s) = \frac{I}{s} + P + D*s.$$

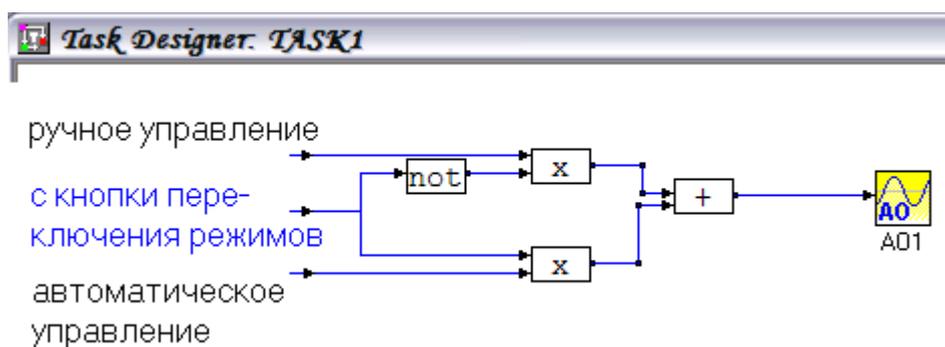
Есть возможность настроить реальный дифференциатор вместо идеального (дополнительную информацию см. в справочной системе программы).

Пример схемы подключения PID блока приведен на рисунке ниже.



В таком виде в схеме невозможно изменять режимы функционирования регулятора: ручной/автомат.

Реализация переключения режимов. В ручном режиме сигнал на клапан идет не с блока PID регулятора, а прямо задается оператором. Для реализации такого алгоритма работы нужно подсоединить к уже собранной схеме схему, подобную схеме внизу. В ней сигнал с кнопки переключения режимов играет роль ключа. Если он равен «0», то на выход схемы передается сигнал ручного управления, если «1», то – сигнал с регулятора (автоматического управления).



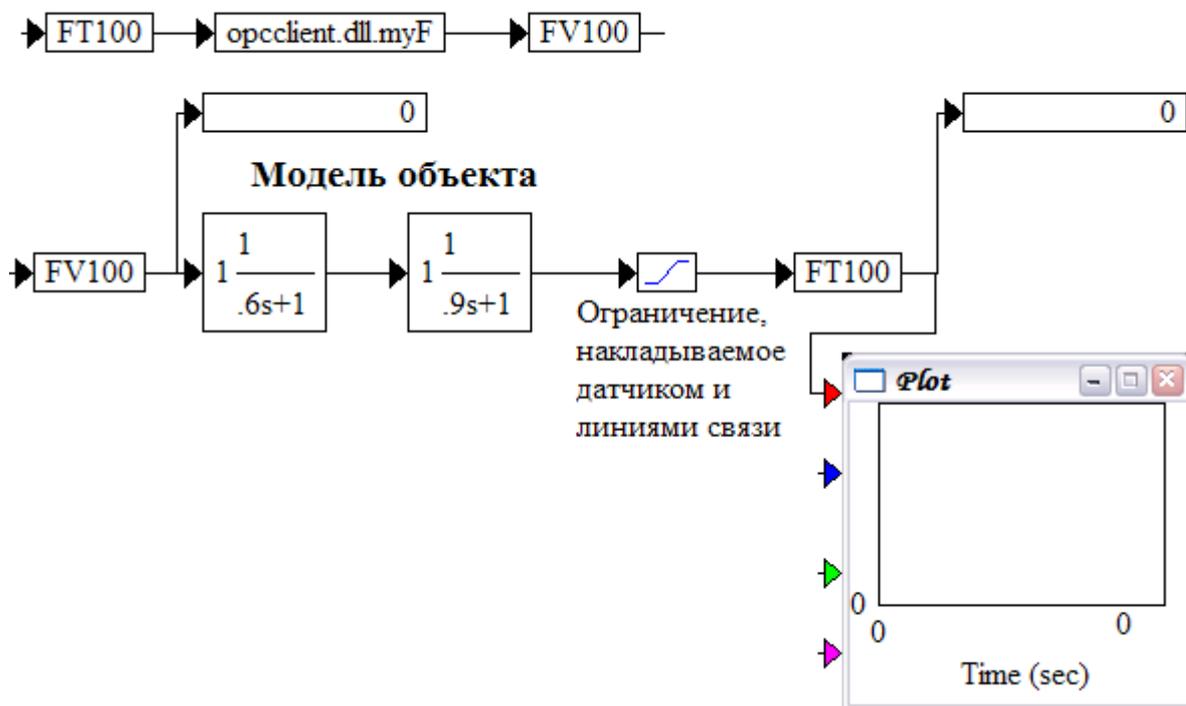
Сохраните стратегию.

6.2.2 Имитация объекта управления в программе VisSim

Так как объект управления недоступен, то симулируем его в программе VisSim.

Для этого соберите одну из схем приведенных ниже. В качестве основы используйте уже собранную вами ранее в VisSim'е модель.

Связь с OPC-сервером



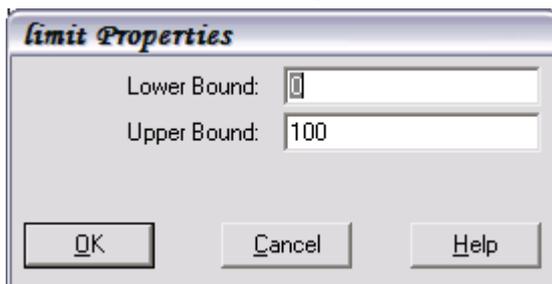
1 вариант модели

Модель объекта



2 вариант модели.

Измените свойства блока Limit так, как показано на рис. ниже.



Сохраните модель.

6.2.3 Проверка работы системы

Запустите на выполнение стратегию в ADAMView, затем модель VisSim. Проверьте работу схему, изменив задание, изменив режим работы регулятора, изменив управление.

Возможно, для отладки вам понадобится поставить дополнительные блоки display, plot для проверки значений приходящих и уходящих сигналов.

7. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен содержать следующие пункты:

1. Цель работы
2. Задание
3. Структуру системы
4. Окно конфигурации OPC-сервера.
5. Описание созданного проекта, содержащее:
 1. Окно TaskDesigner
 1. Параметры настройки блоков AI, AO
 2. Описание работы алгоритма
 2. Окно DisplayDesigner
 1. Свойства кнопки переключения режимов
 2. Свойства блока трендов
6. Изображение модели в VisSim'e

К отчету приложить файлы модели в VisSim и проекта в AdamView.