

## **Построение систем коммерческого учета энергоносителей на базе Супервизорной информационно-измерительной системы «SiniS»**

Все больший спрос на создание систем коммерческого и технического учета энергоносителей, обусловленный повышением цен на данный вид ресурсов, ставит перед разработчиками систем учета задачу разработки универсальной платформы для создания данных систем. Разработка комплексных систем учета осложняется широкой номенклатурой выпускаемых в настоящее время приборов учета, теплосчетчиков, водосчетчиков, счетчиков природного газа, мазута и других энергоносителей.

В данном калейдоскопе технических средств порой не удается ориентироваться не только эксплуатирующим организациям, но и опытным разработчикам систем учета.

Что бы навести хоть какой-то порядок в собственных разработках предприятие «Энергопромис» поставило целью разработать универсальную среду, позволяющую на предприятиях объединять разнообразные локальные средства учета в общую Автоматизированную систему коммерческого и технического учета энергоресурсов. На протяжении последних 3-х лет специалистами ООО «Энергопромис» была разработана и испытана на ряде объектов «Супервизорная информационно-измерительная система «SiniS»» коммерческого и технического учета энергоносителей, позволяющей не только объединить в систему подавляющее большинство локальных приборов учета, но и создавать расчетные серверы учета тепловой энергии многотрубных систем теплоснабжения теплоисточников с групповой подпиткой.

Суть разработанной «Супервизорной информационно-измерительной системы «SiniS»» состоит в использовании стандартных (если они имеются) или индивидуальной разработки программных модулей программного обеспечения OPC-серверов для выполнения обмена информацией локальных приборов учета с расчетным сервером «SiniS».

### **Супервизорная информационно-измерительная система «SiniS».**

Предлагаемая система (программный комплекс) предназначена для автоматизации сбора и передачи данных от различных источников (устройств) сбора данных, их последующего отображения, хранения, анализа и расчётов. Основная цель данного программного продукта это сбор информации от стандартного источника данных - OPC-сервера и распределение её всем пользователям локальной сети / INTRANET / INTERNET по технологии Net Remoting. Вторая задача – быстро отобразить на экране компьютера эту информацию в удобном для пользователя виде, для чего подготовлен набор основных визуальных компонентов и программ

обеспечивающих печать и передачу данных в традиционные пользовательские форматы : Microsoft Word и Microsoft Excel. Архивные данные хранятся в базе данных Microsoft SQL Server.

В обобщённом виде система обеспечивает сбор, хранение и отображение технологической информации от источников сбора (контроллеры, счётчики), а так же решение круга задач, связанных с выполнением всех необходимых видов расчётов, задач динамического представления измеренных параметров на мнемосхемах (отображение) вывода на печать графиков изменения измеряемых параметров. Из архивов информация доступна как в виде графиков, так и в виде отчётных ведомостей.

Система задач построена на основе простой модульной структуры, в которой основные задачи являются вызываемыми пользователем или автоматически загружаемыми программами. Модули (задачи) могут работать на одном или на разных компьютерах в локальной сети и взаимодействуют между собой по технологии Net Remoting. Каждый модуль имеет хорошо проработанный пользовательский графический интерфейс поэтому даже предварительная настройка системы не вызывает больших трудностей.

Из основных наиболее важных возможностей системы можно отметить хорошо проработанный механизм хранения и восстановления архивных данных, механизм позволяющий связываться и получать данные от любых источников сбора (входящие интерфейсы). Исходящие интерфейсы позволяют внешним задачам подключаться к серверу и получать от него как оперативную, так и архивную информацию, а её модульно-распределённая структура, позволяет компоновать модули так, как удобно администратору локальной сети. Если разработчик системы будете использовать сервер OPC, ему пригодится возможность записи тэгов/информации через OPC в контроллер.

Обо всех возможностях системы и об особенностях её реализации и использования будет подробно сказано далее.

### **Общие понятия и принципы построения системы.**

Рассмотрим небольшой пример реализации такой системы с использованием в качестве основных устройств сбора и хранения данных счётчики тепла СПТ961. Возможная схема такой сети представлена на рисунке 1. Следует иметь в виду, что всё программное обеспечение может находиться на одном компьютере.

Для начала ознакомимся с программами, которые нам понадобятся.



OPC-сервер фирмы ЛОГИКА (в стандартной поставке вместе со счётчиками)



Программное обеспечение СП-сеть фирмы ЛОГИКА (в стандартной

поставке вместе со счётчиками)



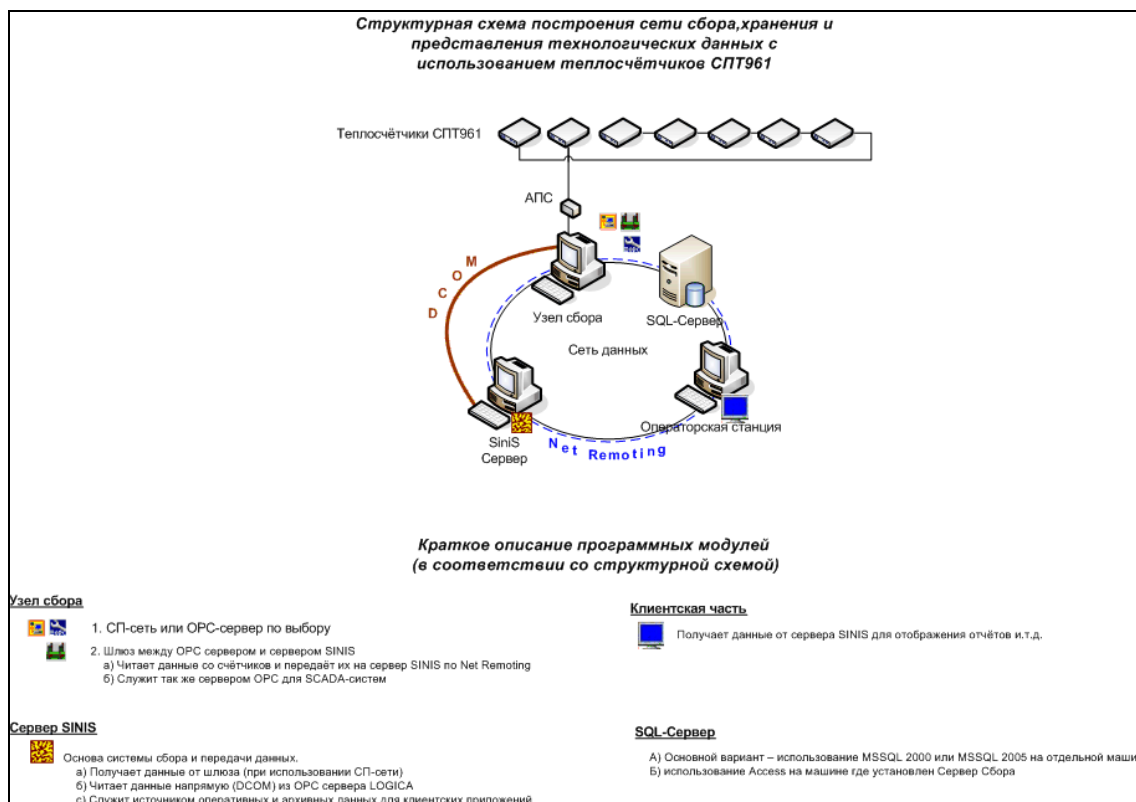
Основной сервер обработки «SiniS» (серверная часть комплекса)



Шлюз данных между СП-сеть и основным сервером обработки «SiniS» (связующая часть)



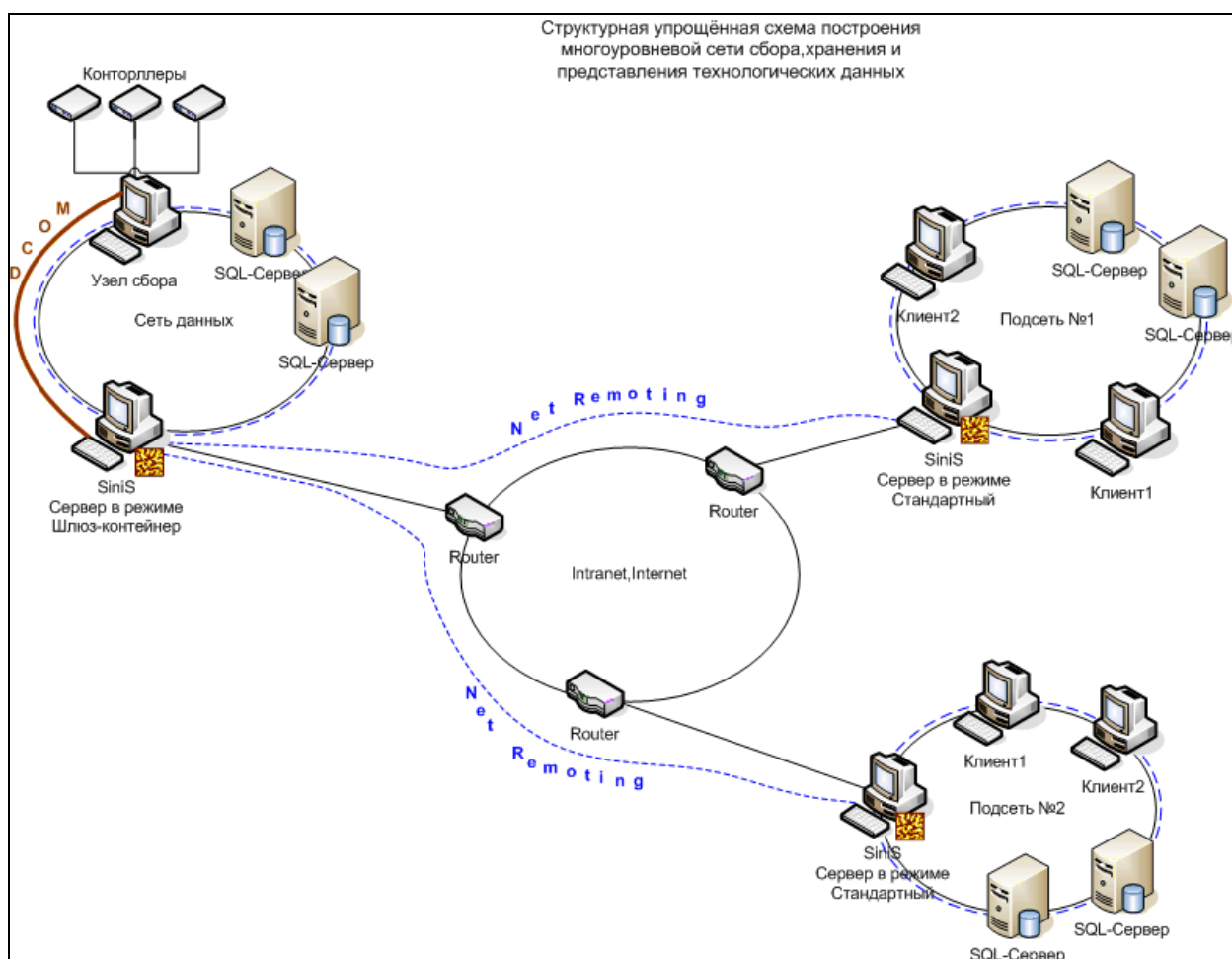
Клиентская часть (Мониторинг, графики, отчёты)



**Рис. 1**

Основным узлом системы является станция сбора данных. Данные от счётчиков можно получать как с помощью OPC сервера, так и с помощью программы СП-сеть. Выбор метода получения данных определяется разработчиком системы. В первом случае сервер «SiniS», используя свой встроенный OPC-клиент, прочитает (по DCOM) информацию со счётчиков и далее она пойдёт в архивы и ко всем подключенным клиентам. Во втором случае шлюз обращается к СП-сети, получает от нее данные и по входящим интерфейсам записывает их прямо в ядро сервера «SiniS». После чего данные становятся доступны всем пользователям сети. Этот вариант на наш взгляд предпочтительнее, так как шлюз дополнительно оснащен функциями чтения данных из архивов счётчиков и может сам исполнять роль OPC-сервера для внешних приложений (например, для других SCADA систем)

Более сложный обобщённый вариант построения системы может быть представлен таким образом как показано на рисунке 2:



**Рис. 2**

Как видно из рисунка, сеть сбора данных можно отделить от общей сети, а для распределения нагрузки можно использовать несколько серверов «SiniS» предварительно настроенных соответствующим образом. Каждая группа клиентов будет обращаться к своему ближайшему серверу. При этом возможна и желательна организация дополнительных SQL-серверов для хранения архивных данных.

О специальной настройке программ для работы в такой конфигурации будет сказано далее.

## **Описание работы программ нижнего звена**

К нижнему звену системы относятся программы, осуществляющие непосредственный съём данных с устройств сбора и программы-шлюзы, осуществляющие прямую запись этой информации в ядро тэгов основного сервера данных «SiniS».

Если устройство сбора (контроллер, счётчик) поддерживает стандарт OPC, то в этом случае дополнительных шлюзов не потребуется т.к. сервер «SiniS» сам заберёт информацию от сервера OPC. Если устройство сбора не поддерживает стандарт OPC, то в этом случае придётся писать промежуточную программу (шлюз) которая собирает данные от источника по его протоколам и оперативно пишет их на сервер «SiniS» (механизм входных интерфейсов сервера).

На наш взгляд шлюзы повышают надёжность т.к. например именно в них можно реализовать ряд дополнительных функции (автоматическое восстановление связи при обрыве в локальной сети, первичное/резервное хранение информации и.т.д.)

Описание работы программного комплекса СП-сеть и OPC-сервера ЛОГИКА (Logica.SpserverOPC.DA) смотрите в документации на соответствующие программные продукты фирмы ЛОГИКА.

## **Описание шлюза СПсеть – SINIS**

Именно исходя из вышесказанных соображений и разработан этот шлюз. Шлюз данных между СП-сеть и основным сервером обработки «SiniS» выполняет не только функцию сбора оперативных данных и их дальнейшего продвижения по сети к конечному пользователю.

Одной из основных его функций является постоянный сброс всей (части) оперативной информации в резервные файлы, из которых сервер «SiniS» впоследствии может её восстановить на SQL-сервере.

Вторая основная возможность – автоматическое и ручное чтение архивов данных непосредственно со счётчика СПТ961, СПГ761, СПГ762. При этом можно формировать выходные ведомости в формате Microsoft Word. Таким образом, даже в случае долговременного отключения верхнего уровня или выхода из строя SQL-сервера можно получать коммерческую информацию прямо со счётчика.

Третья основная возможность – это то, что сам шлюз является сервером OPC DA для внешних задач (SCADA систем.)

На данный момент шлюз может обслуживать шесть счётчиков СПТ961 по пять трубопровода в каждом с полным набором параметров по каждому трубопроводу.

## Описание сервера «SINIS»

Сервер «SiniS» является основой, ядром всей системы. С одной стороны в него стекается информация от источников сбора, с другой он сам служит источником информации для программ верхнего уровня. Для обмена данными с клиентами используется технология Net Remoting ( в данном случае любой шлюз тоже является клиентом работающим по Net Remoting). Кроме этого сервер может (используя встроенный OPC-клиент) осуществлять прямое чтение информации с любого OPC-сервера, а так же запись в него (реализована на уровне визуальных компонентов в клиенте).

Для долговременного хранения информации система использует сервера SQL. Сервер «SiniS» может обслуживать два SQL-сервера расположенных на разных компьютерах или может хранить данные на своём компьютере в Microsoft Access. При этом в случае отказа SQL-сервера обеспечивается автоматическое восстановление данных на него при последующем подключении.

В обычном (нормальном) режиме данные на сервера SQL пишутся параллельно, в режиме восстановления одного из SQL серверов возможны минимальные расхождения.

При построении сложных иерархических систем передачи данных, сервер «SiniS» может работать в режиме “шлюз” (только перенаправлять запросы на другие сервера «SiniS») или в режиме “шлюз-контейнер” (тоже что и “шлюз” плюс обслуживание SQL-серверов / базы данных).

Для общения с внешними задачами сервер «SiniS» поддерживает систему интерфейсов. С помощью этих интерфейсов можно записать на сервер оперативные данные или прочитать архивные или даже перезагрузить сервер. Интерфейсы доступны не только программистам на C# но и программистам на Delphi даже на Vbs и Js. Так например написав простой Java-скрипт, можно реализовать сложную мат-обработку / расчёты тэгов на сервере SINIS.

Описанное программное обеспечение было использовано при построении Автоматизированных систем коммерческого и технического учета Барановичской ТЭЦ, Лукомльской ГРЭС, ОАО «Нафтан», РУП «Белорусский металлургический завод» и др.

На Барановичской ТЭЦ (рис.3) было обеспечено подключение различных типов водосчетчиков (СВТУ10М) и контроллеров-вычислителей (СПТ961) к одному расчетному серверу «SiniS», выполняющему функции решения системы уравнений по расчету тепловой энергии, сведения баланса, составления отчетных форм и отображения результатов расчетов.

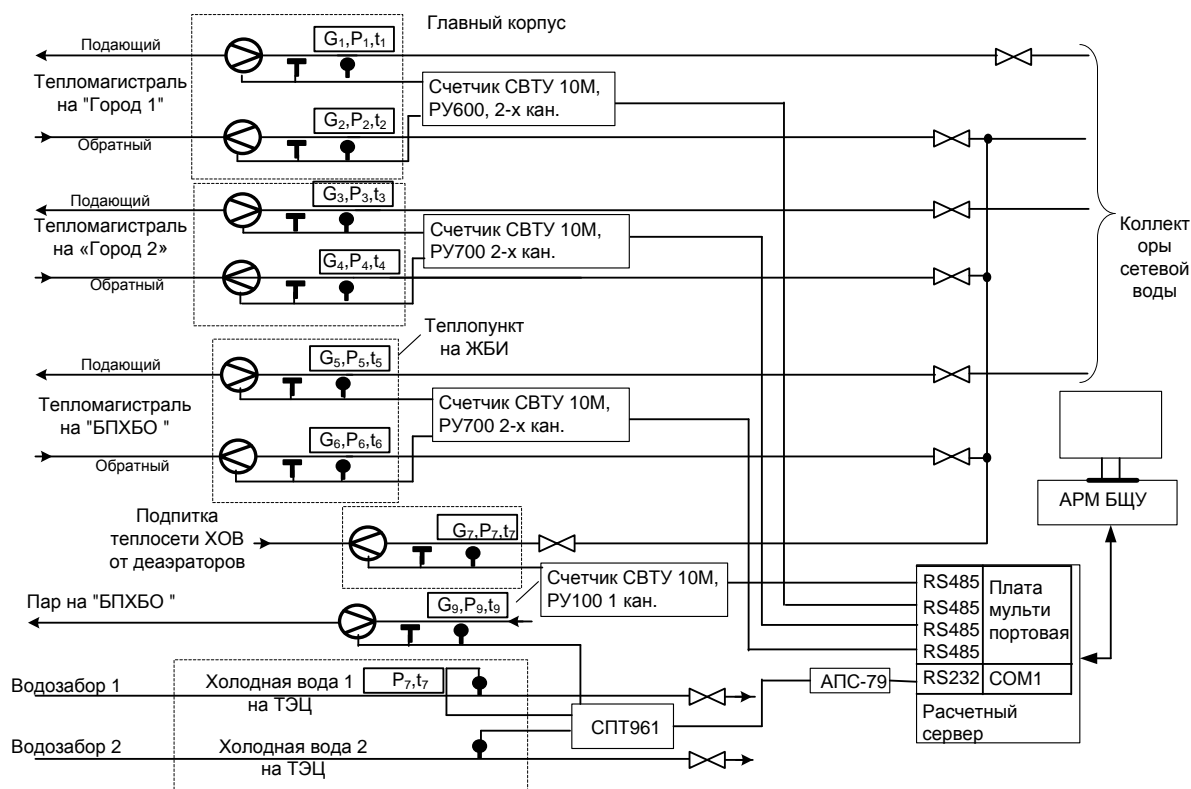


Рис.3. Схема отпуски тепловой энергии Барановичской ТЭЦ.

На блочном щите управления была установлена дополнительная операторская станция с загруженным сервером «SiniS», обеспечивающая оперативному персоналу станции отображение графиков нагрузок и результатов коммерческого учета по тепловой энергии и пару со сведением баланса по теплоносителю. При построении системы были использованы стандартные программы OPC-сервера СВТУ10М (Украина) и разработанный нашими специалистами OPC-сервер для СПТ961 (Россия), однако не смотря на это система показала устойчивое функционирование на протяжении продолжительного периода времени.

Разработанная Супервизорная информационно-измерительная система «SiniS» сертифицирована в установленном порядке в торгово-промышленной палате Республики Беларусь. Сертификат приведен на рис.4.

Главный разработчик  
операционной системы «SiniS»

Алексей Владимирович Матвеенок

Нач. отд. АСУ ООО «Энергопромис», к.т.н.

Владимир Николаевич Жук