

СИСТЕМА КОНСОЛИДАЦИИ ДАННЫХ ПРИБОРОВ УЧЕТА НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ

Боровиков Г.В., Швец А.Ю.

1. Назначение и цель создания системы

Централизованная автоматизированная система контроля и учета энергоресурсов для объектов ЖКХ обеспечивает сбор, обработку информации с узлов учета в городе, консолидацию в районный уровень, получение статистический, аналитической и управленческой отчетности. Возможен экспорт данных другим организациям, участвующими в учете, в стандартизированной форме.

Важным условием для качественной интеграции с уже существующими системами является предоставление информации в стандартизированном виде с помощью программных интерфейсов передачи данных (протоколов) или файлами с заданной структурой. Де-факто стандартом бухгалтерского учета в России является системы учета на базе «1С:Предприятие». Централизованная автоматизированная система контроля и учета энергоресурсов имеет возможность тесно интегрироваться с подобными системами (поддержка технологий OLE и DDE, а также форматов XML и DBF).

2. Основные технические требования

Системы контроля и учета энергоресурсов в сфере ЖКХ характеризуются большим количеством (до нескольких тысяч) объектов, удаленных друг от друга и от центров сбора информации на значительные расстояния. В связи с этим достаточно остро стоит вопрос о выборе наиболее оптимальных решений для организации сбора информации с объектов (узлов учета).

Из всего множества задач, решаемых автоматизированными системами сбора информации с узлов коммерческого учета выделим основную задачу, необходимую для создания системы- сбор и обработка данных, накопленных приборами учета, для обеспечения коммерческих взаиморасчетов между поставщиками и потребителями. Важнейшим условием решения данной



задачи является гарантированное получение и сохранение данных в центре сбора информации.

В целях снижения затрат на создание, эксплуатацию и дальнейшей развитие сети сбора данных для обмена информацией с узлами учета должны использоваться две наиболее интенсивно развиваемые цифровые среды передачи данных - сотовая связь, Интернет (интранет) или их комбинации. Также система должна иметь возможность наращивания дополнительных ресурсов без структурных изменений центрального узла системы.

Система должна иметь преимущественно беспроводное подключение объектов к диспетчерской системе. В случае широкого распространения коммутируемого соединения Интернет в конкретном районе допускается использование проводного коммутированного соединения. Соединение между центром сбора информации и прибором (ами) узла учета должно осуществляться не только для съема накопленных значений, но и для передачи информации о возникших отклонениях в работе узла и, при необходимости, мониторинга работы в реальном времени. Применяемые программно-аппаратные средства должны обеспечивать постоянный распределенный контроль состояния объектов, не занимая при этом каналы связи. Время реакции на возникновение нештатной ситуации на узле учета – менее 2 минут и не должно зависеть от числа объектов.

Таким образом, при организации каналов связи должен отсутствовать оплаченный, но неиспользуемый ресурс связи. Оплата должна производиться только за объем фактически переданной информации, а не за время использования каналов связи. Должна присутствовать возможность произвольно задавать время обмена информацией между центром сбора и прибором (ами) узла учета, что должно позволять использовать ночное время, когда сети связи наименее загружены, а тарифы за передачу информации значительно ниже. Данное условие должно обеспечивать дополнительное снижение затрат на эксплуатацию и, в целом, более высокий уровень эффективности системы в целом.

Назначение системы – сбор информации с нижнего уровня (приборов учета), обеспечение записи собранной информации в базу данных, предоставление собранной информации диспетчерскому и производственно-



техническому персоналу в оперативном режиме, а также, обеспечение возможности использования полученных данных расчетно-аналитическими системами для осуществления коммерческих взаиморасчетов, определения технико-экономических показателей эффективности работы предприятий, занимающихся выработкой, распределением и поставкой энергоносителей и т.п.

В идеале система должна строиться на основе нескольких серверов связи и баз данных.

Сервера связи обеспечивают опрос и сбор данных с интеллектуальных приборов узлов учета (тепловычислителей, измерительных блоков расходомеров, электросчетчиков). Они используются для создания описаний объектов и исполнения программ, которые направляют поступающие данные в базу SQL-серверного типа. Основные характеристики серверов связи и описаний зависят от количества опрашиваемых объектов и от частоты съема информации. Сервера связи не предназначены для длительного хранения каких-либо данных. Их основные функции – это опрос, буферизация и передача данных в специализированные хранилища (базы данных).

Сервера баз данных обеспечивают хранение и резервирование информации с приборов учета (тепловычислителей, измерительных блоков расходомеров, электросчетчиков). Основные характеристики серверов баз данных зависят от объема хранимой информации и количества клиентов, получающих данную информацию. Их основные функции – это надежное хранение данных и быстрое предоставление их клиентским приложениям.

В качестве аппаратной платформы для серверов должны использоваться:

- Решения на базе системной логики и процессоров Intel.
- Системы резервирования данных уровня RAID 10 (не менее 4 HDD) для серверов БД и RAID 1 (не менее 2 HDD) для других серверов
- Другие параметры должны выбираться исходя из расчетной нагрузки.

Отказоустойчивость должна обеспечиваться:

- Системами резервного электропитания – автономное время работы всей системы в целом (включая каналы связи) не менее 30 минут



- Резервными каналами связи – дублирующие линии связи с автоматическим или ручным переводом на них и обратно
- Порядком действия обслуживающего персонала в случае возникновения нештатных ситуаций.

Адаптеры связи должны постоянно контролировать состояние оборудования узлов учета. В системе должен быть один выделенный диспетчерский компьютер, на который передаются все сообщения о нештатных ситуациях. Дополнительно должна быть реализована система рассылки данных сообщений в виде электронных писем и SMS-сообщений всем заинтересованным сторонам.

Система должна иметь многоуровневую аппаратно-программную защиту от несанкционированного доступа. Сюда должны входить встроенные средства аутентификации Windows и SQL. Кроме того, для защиты и безопасности локальных вычислительных сетей должны быть предусмотрены соответствующие аппаратно-программные средства (проxy-сервер, брандмауэр, антивирусное программное обеспечение и т.п.).

3. Описание структуры

Структурная схема взаимодействия субъектов представлена на рис.1. На ней показан основной принцип организации учета потребленного тепла: данные со всех приборов учета стекаются в единый информационный центр в организации-контролере, данные в нем накапливаются, обрабатываются и передаются потребителям информации, таким как – теплогенерирующая компания, потребителям тепла, а так же местной администрации.

Особый упор сделан на возможность данной системы интегрироваться с системами учета у всех вышеперечисленных организациях, а так же предоставление собственного интерфейса, с помощью веб-интрефейса или предоставления потребителю информации в виде специализированного ПО.



Вся вышеописанная структура располагается в «Организации - Контролере». Обслуживанием узлов учета так же занимается данная организация.

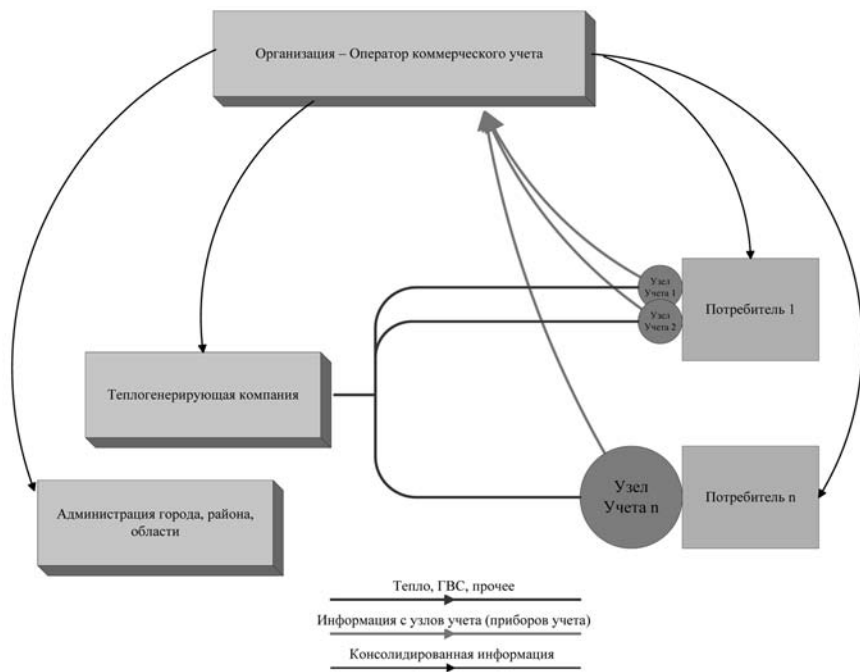


Рисунок 1. Структурная схема взаимодействия субъектов.



Структура программного комплекса передачи данных от приборов сбора информации до потребителей информации представлена на Рис. 2.

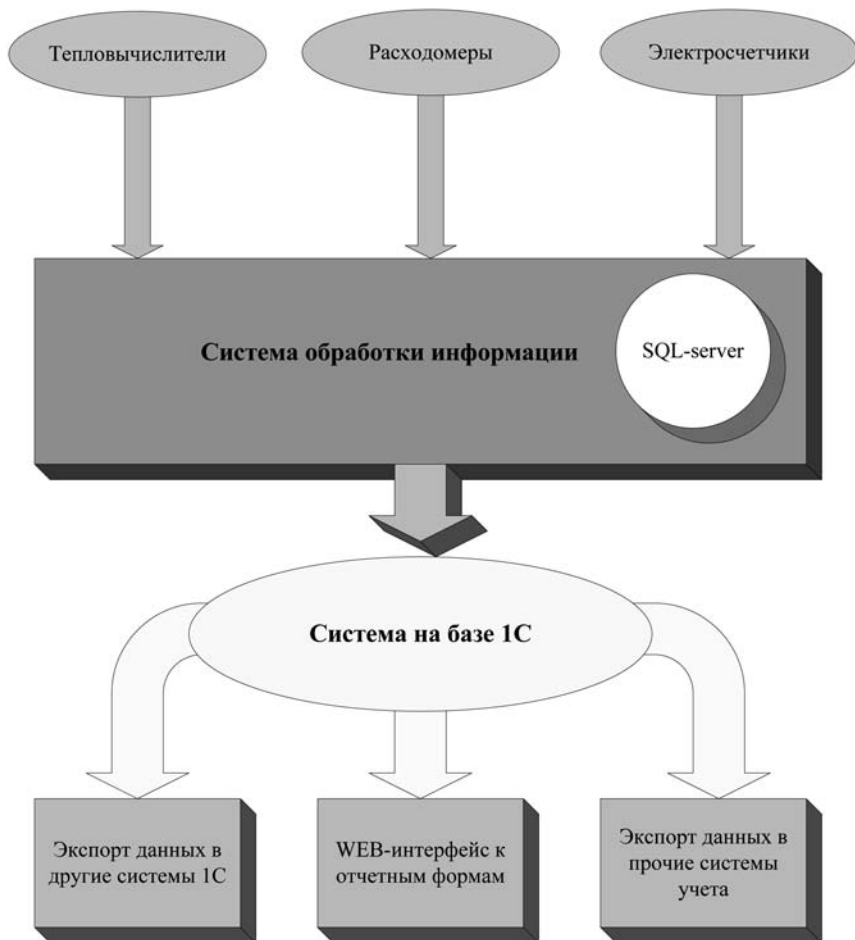


Рисунок 2. Структура ПО-комплекса у Организации – Контролера.



На Рис. 3 представлена структурная схема организации сбора, обработки и предоставления данных с узлов учета тепловой энергии.

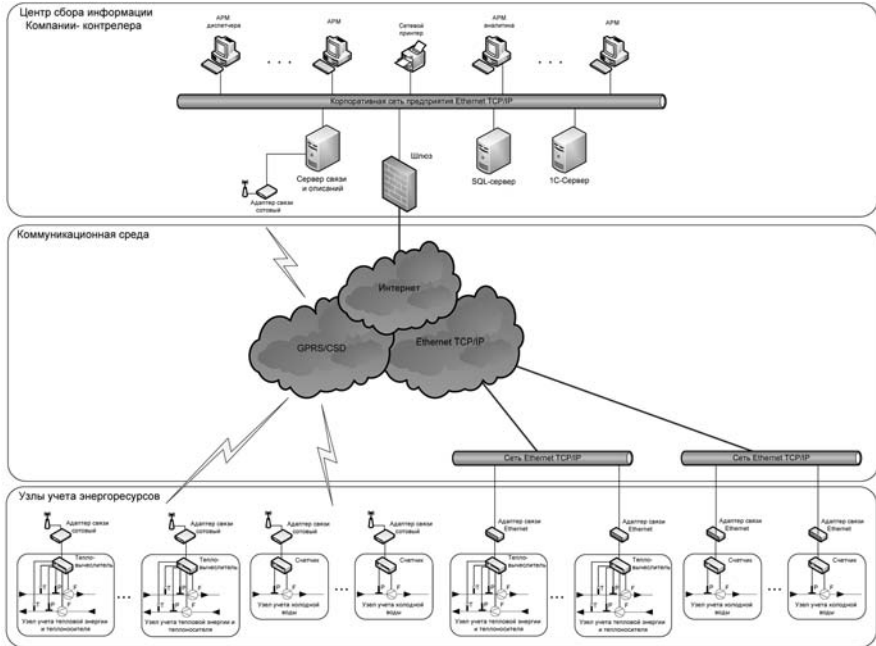


Рисунок 3. Структурная схема организации сбора, обработки и предоставления данных с узлов учета тепловой энергии

4. Описание системы обработки информации

Система функционально должна состоять из следующих модулей-подсистем работающих, как в комплексе, так и самостоятельно:

- регистрация объектов сети, узлов и приборов;
- регистрация абонентов, объектов абонентов и договоров;
- учет и анализ отпуска/потребления на основе приборных данных;
- учет и анализ фактического отпуска/потребления на основе договорных и приборных данных;
- паспортизация объектов учета.



На рисунке 4 показана структура системы обработки информации, и ее основные подсистемы. На основании взаимного расположения блоков на схеме можно судить о зависимости подсистем друг от друга.

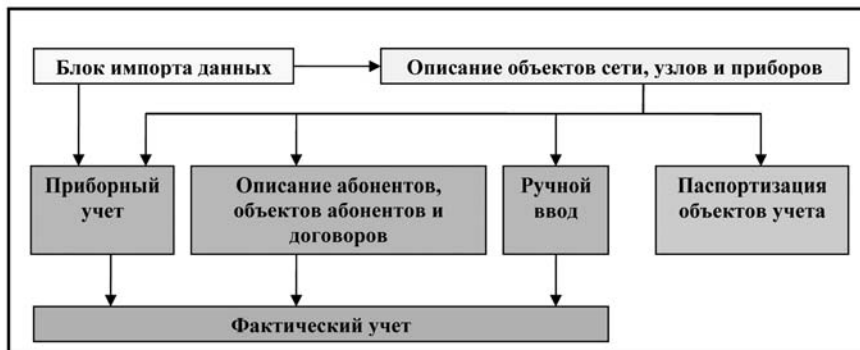


Рисунок 4. Структура системы обработки информации.

Рассмотрим эти подсистемы подробнее. Первые две подсистемы, которые будут описаны ниже, представляют собой описание взаимосвязей между поставщиками и потребителями как на уровне приборов учета, так и на уровне договоров.

Подсистема регистрации объектов, узлов и приборов учета.

Подсистема регистрации объектов, узлов и приборов учета выполняет следующие функции:

- заполнение объектов сети, узлов и приборов, а также их взаимосвязей;
- регистрация изменения объектов сети, узлов и приборов учета;
- импорт приборных данных;

Для начала остановимся подробнее на этих понятиях. С приборами, в принципе, и так все ясно. Необходимо в справочнике по каждому используемому типу прибора описать соответствие структуры архива и измеряемых физических единиц (тепловая энергия (прямая, обратная, потребленная), температура, давление, ...), а так же их размерности. Узел – более абстрактное понятие. Это описание прибора учета. В нем описывается, параметры какого вида потока (теплоснабжение (прямая или обратка), ГВС (прямая или



обратка), ХВС, ...) измеряется в соответствующем канале прибора, и к какой теплосистеме данный канал относится (может не относиться ни к какой теплосистеме). Формирование объекта учета предоставляется пользователю системы. Таким образом, в один объект учета могут входить как один или несколько узлов учета одного здания, так и несколько узлов учета разных зданий. С другой стороны, объект сети может иметь источник теплоснабжения.

Теперь подробнее о регистрации. Под этим термином понимается не только описание узлов, объектов и приборов учета, или их изменение, но и занесение всех этих изменений в журнал. Основываясь на этом, система автоматически учитывает изменения описаний при формировании отчета.

Подсистема регистрации абонентов, объектов абонентов и договоров.

Подсистема регистрации абонентов, объектов абонентов и договоров выполняет следующие функции:

- заполнение перечня абонентов, объектов абонентов и договоров;
- регистрация изменений структуры и состава абонентов и объектов абонентов;
- регистрация изменений договоров;

По структуре и виду данная подсистема очень похожа на вышеописанную подсистему регистрации объектов, узлов и приборов учета. Абонент- потребитель тепловой энергии и энергоносителей. Это может быть как управляющая компания, так и отдельное юридическое или физическое лицо, связанное с теплоснабжающей организацией договором теплоснабжения. При этом необходимо иметь в виду, что все объекты абонента- это адреса (объекты), прописанные в договоре. При этом в договоре допускается прописывать параметры теплоснабжения как на объект абонента в целом, так и на входящие в данный объект абонента узлы.

Как видно из вышеописанного, основой связей в данной подсистеме является договор, и, соответственно, срок его действия. В договор по объекту абонента можно вносить изменения, дополнения, что естественно, будет регистрироваться в системе, но при отсутствии договора, или окончании срока его действия, система автоматически приостановит работу с данным объектом до ввода нового договора или пролонгации старого.



Теперь мы подошли к подсистемам, которые непосредственно занимаются обработкой и анализом данных. И первая из них, это:

1. Подсистема учета и анализа отпуска/потребления на основе приборных данных.

Данная подсистема основана на приборных данных и выполняет следующие функции:

- анализ достоверности данных приборов учета;
- формирование сведений об отпуске/потреблении по узлам и объектам учета;
- сравнительный анализ отпуска/потребления по периодам;
- формирование баланса отпуска/потребления;

Остановимся подробнее на каждой из них. Анализ достоверности данных приборов учета занимается проверкой параметров работы прибора (нештатные ситуации, время работы, ...), а так же значений суточных и часовых параметров, содержащихся в архивных таблицах. Отметим сразу, что архивные данные приборов учета не корректируются, а просто, по заданным пользователем критериям, будет выводиться отчет о недостоверных параметрах тех или иных приборов учета.

Функция формирования сведений об отпуске/потреблении по узлам и объектам учета, как понятно из названия, отвечает за предоставление архивных данных с приборов учета в табличном и графическом виде. При этом пользователь сам указывает, какие параметры должны входить в отчет. Вид отчета может настраиваться под требования конкретной организации. Аналогичный отчет должен создаваться и по объекту сети. В этом случае должны быть отображены как интегральные параметры объекта сети (на основе входящих в него узлов сети), так и параметры каждого узла.

Функция сравнительного анализа отпуска/потребления по периодам аналогична функции формирования сведений об отпуске/потреблении с той лишь разницей, что в настройках отчета задается два временных диапазона. На основе этих временных диапазонов и формируется сравнительный отчет. Если описана взаимосвязь между источниками и потребителями, то для таких структур возможно формирование баланса отпуска/потребления.



Вторая из подсистем, работающая непосредственно с данными, это:

2. Подсистема учета и анализа фактического отпуска/потребления на основе договорных и приборных данных.

Она выполняет следующие функции:

- формирование сведений о фактическом потреблении за любой срок по узлам учета, объектам абонента и абонентам;
- контроль превышения лимитов по потреблению;

В отличие от подсистемы приборного учета, данная подсистема работает как с архивами приборов, так и с договорами, то есть, при отсутствии или недостоверности данных, полученных с приборов учета, подсистема рассчитывает параметры теплотребления на основе договоров и правил учета (возможны и другие алгоритмы). Аналогично подсистеме приборного учета, возможен выбор как абонента в целом, так и отдельных объектов абонента и узлов. Функция контроля превышения лимитов по потреблению позволяет контролировать превышение фактических параметров потребления над прописанными в договоре лимитами.

Ну, и последняя подсистема- это:

3. Подсистема паспортизации оборудования объектов.

Эта подсистема система выполняет следующие функции:

- ведение паспортов объектов учета;
- регистрация изменений перечня, состава и параметров оборудования объектов учета;
- контроль сроков поверки оборудования объектов учета;

В принципе, паспорт узла является оформленным в достаточно свободном виде перечнем оборудования, установленного на узел учета, и его параметров. Все изменения в данном перечне так же регистрируются и заносятся в журнал системы.

Если для оборудования указан срок последней поверки и межповерочный интервал, то система должна автоматически предупреждать об очередной поверке оборудования.



Данная подсистема также должна отвечать за хранение общих данных (параметров, чертежей, схем, и т.д.) по объектам (узлам) учета.

Сведения об авторе:

Боровиков Герман Всеволодович – руководитель отдела системотехники,

Швец Андрей Юрьевич – ведущий инженер-программист
ООО «ИТЦ Промавтоматика»
Телефон: (812)714-8136