



ЭнергоКруг® – новая программная платформа систем учета и диспетчеризации энергоресурсов

Л.В. Гурьянов, Д.И. Прошин (НПФ "КРУГ")

Платформа ЭнергоКруг представляет собой гибкий, универсальный инструмент повышения энергоэффективности и обеспечивает реализацию требований Федерального закона РФ № 261-ФЗ как для отдельного промышленного предприятия, так и для муниципальных образований разного масштаба.

Ключевые слова: программная платформа, система учета, мониторинга и диспетчеризации энергоресурсов, энергоэффективность.

Одним из наиболее перспективных способов повышения энергоэффективности объектов коммунальной и промышленной сферы считается внедрение автоматизированных систем учета и диспетчеризации, позволяющих получить полный контроль над используемыми ресурсами за счет достоверной и своевременной информации об их потреблении.

На сегодняшний день функции мониторинга и учета энергоресурсов часто реализуются в отдельных узкоспециализированных системах. При этом системы никак не связаны между собой и не поддерживают современных стандартов и средств обмена данными друг с другом и другими приложениями.

Такой подход вызывает целый ряд разнообразных проблем, таких как дублирование функций и компонентов, отсутствие единого подхода к сбору, анализу, проверке достоверности данных, неоднородность среды для хранения информации, невозможность оперативного комплексного анализа потребляемых энергоресурсов, большая совокупная стоимость обслуживания нескольких систем.

Кроме того, многие из этих систем представляют собой локальные "цельнотянутые" приложения, ориентированные на использование конкретного оборудования от нескольких производителей. Такие решения имеют слабые возможности по интеграции в другие подсистемы, ограничены по настройке и расширению функционала и плохо адаптируются под индивидуальные потребности конкретной организации.

Автоматизированные системы, построенные на основе программной платформы ЭнергоКруг®, свободны от вышеперечисленных недостатков и обеспечивают функции учета энергоресурсов и оперативного диспетчерского контроля над энергопотреблением в едином программно-техническом комплексе.

Платформа ЭнергоКруг представляет собой гибкий, универсальный инструмент повышения энергоэффективности и обеспечивает реализацию требований Федерального закона РФ № 261-ФЗ как для отдельного промышленного предприятия, так и для муниципальных образований разного масштаба (например, поселка, города, области).

Назначение и области применения

Основными целями создания платформы ЭнергоКруг являются:

- обеспечение полноты, достоверности, оперативности сбора и обработки информации о потреблении энергоресурсов на промышленных объектах и объектах жилищного и социального фондов;
- консолидация в едином централизованном хранилище значений параметров потребленных энергоресурсов с индивидуальных приборов учета и совокупности приборов учета с контролируемых объектов;
- автоматизированное управление энергоэффективностью на основе оптимизации энергопотребления.

Программная платформа ЭнергоКруг предназначена для:

- автоматизации учета фактического потребления энергоресурсов;
- оперативного мониторинга потребления энергоресурсов;
- оперативного контроля показателей энергоэффективности и энергосбережения;
- автоматизации управления энергопотреблением.

Платформа ЭнергоКруг обеспечивает решение комплексных задач контроля и учета энергоресурсов: коммерческий/технический учет электроэнергии, теплоресурсов, газа, холодной и горячей воды, а также диспетчеризацию энергохозяйства.

Легко масштабируемая модульная платформа ЭнергоКруг позволяет наращивать функционал систем учета и диспетчеризации энергоресурсов за счет контроля и управления энергоэффективностью других систем городского хозяйства, в том числе систем: наружного освещения, горэлектротранса, лифтового хозяйства и доступа в помещения, пожаротушения, вентиляции и кондиционирования, управления индивидуальными тепловыми пунктами и др. (в том числе и по индивидуальному заказу).

Особенности и преимущества

Особенностями платформы ЭнергоКруг являются:

- совмещение в одной комплексной системе автоматизированного сбора данных и оперативного

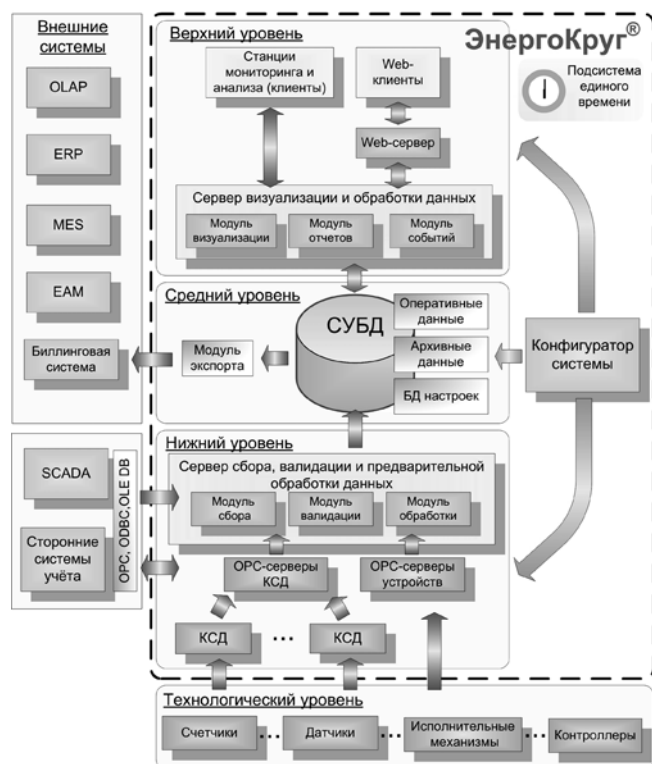


Рис. 1. Архитектура платформы ЭнергоКруг

диспетчерского контроля над энергопотреблением всех типов энергоресурсов;

- возможность простого подключения разнотипных измерительных приборов;
- применение централизованной технологии обработки данных, при которой все рабочие места автоматизированной системы подключены к единому центру сбора, обработки и хранения данных;
- ориентация программных компонентов платформы на территориальную распределенность элементов систем сбора и обработки данных;
- возможность настройки, создания и редактирования модулей проектов автоматизации силами заказчика и сторонних организаций с помощью средств разработки платформы ЭнергоКруг;
- гибкость и универсальность построения систем учета и диспетчеризации энергоресурсов.

Гибкость и универсальность платформы достигается путем реализации трех основных подходов.

- **Модульность.** Система учета и диспетчеризации энергоресурсов проектируется в виде набора взаимосвязанных, функционально независимых компонентов ЭнергоКруг, которые могут устанавливаться поэтапно. В процессе внедрения системы сохраняется целостность и согласованность функционирования ее отдельных подсистем, что позволяет избежать эффекта "лоскутной" автоматизации. Сами подсистемы строятся также по модульному принципу. Такой подход позволяет заказчику построить систему, максимально соответствующую его требованиям (задействовать только необходимый набор функций), и не переплачивать за неиспользуемый функционал.

- **Масштабируемость.** Система, созданная на платформе ЭнергоКруг, имеет возможность расширения информационной мощности по числу измерительных каналов, по номенклатуре поддерживаемых приборов и по набору выполняемых функций. Гибкость архитектуры системы обеспечивает возможность автоматизации как относительно небольших локальных, так и крупномасштабных территориально распределенных объектов. Возможность легкого и быстрого расширения позволяет всегда шагать в ногу со временем.

- **Открытость.** Возможность интеграции с другими производственными АСУ и сторонними системами сбора и обработки информации, программами анализа, бухгалтерского учета, обеспечивается за счет поддержки большинства наиболее эффективных и популярных технологий обмена данными, среди которых:

- стандарты промышленной автоматизации – OPC DA, OPC HDA, OPC A&E, которые обеспечивают подключение широкого спектра оборудования (приборов учета) и обмена данными с другими подсистемами промышленной автоматизации (SCADA, MES);
- стандарты открытого взаимодействия с СУБД – OLE DB, ODBC;
- стандартные форматы файлов экспорта/импорта данных – XML, CSV.

Все это обеспечивает простоту создания, интеграции, модификации, расширения и поддержки автоматизированных систем, созданных на базе платформы ЭнергоКруг.

Преимущества систем, созданных на платформе ЭнергоКруг:

- свободный доступ к оперативным и историческим данным посредством хранимых процедур, SQL-запросов и OPC;
- сбалансированная производительность элементов системы за счет возможностей распараллеливания (разнесения на разные серверы) функций сбора, хранения и обработки информации;
- легкое расширение системы путем подключения дополнительных модулей и устройств;
- возможность ведения энергопаспортов, энергобаланса в реальном времени;
- встроенные механизмы получения данных от сторонних систем, поддержка открытых форматов информационного обмена (ODBC, OPC DA, OPC HDA, OPC A&E);
- интеграция с автоматизированными подсистемами управления на предприятии (SCADA, MES, ERP);
- возможность самостоятельной разработки пользовательских функций и проектов новых подсистем;
- мониторинг и управление системой через Web-интерфейс;
- встроенная подсистема событий и тревог с дистанционным оповещением о внештатных ситуациях;
- ролевая аутентификация и гибкая настройка прав пользователя для доступа к ресурсам системы;
- выполнение пользовательских программ со скоростью машинного кода;

- гибкая система построения отчетов. Формирование отчетов с индивидуальной структурой и произвольной кратностью (от 1 мин. до 1 г), их сохранение в файлах различного формата (pdf, xls, xml и др.) с возможностью автоматической рассылки по электронной почте и публикации отчетов на ftp-серверах.

Основными функциями платформы ЭнергоКруг являются:

- ведение комплексного учета энергоресурсов по точкам и группам потребления на заданных временных интервалах;
- хранение оперативной и исторической информации с приборов в единой консолидированной СУБД;
- обеспечение многотарифного учета потребления (отпуска) электроэнергии;
- обеспечение контроля над соблюдением лимитов энергопотребления;
- оперативный расчет энергобаланса;
- оперативный мониторинг текущих и исторических учетных показателей;
- контроль качества энергоресурсов;
- оперативное выявление и оповещение об аварийных ситуациях;
- автоматическое поддержание (регулирование) температурных и других режимов для контролируемых объектов;
- передача информации в сторонние подсистемы;
- обеспечение единого системного времени.

Архитектура платформы ЭнергоКруг

Нижний уровень

Контроллер сбора данных (КСД) обеспечивает получение, обработку и хранение данных от различных приборов учета (электро-, тепло-, газосчетчиков и др.). Включается в состав распределенных систем в качестве промежуточного звена для организации надежного и экономичного трафика, в том числе для обмена данными по каналам связи с малой пропускной способностью. Помимо функций сбора реализует функции регулирования, управления и контроля потребления с возможностью отключения или ограничения потребления энергоресурсов по заданным алгоритмам.

ОРС-серверы устройств — универсальные драйверы для прямого (минуя КСД) включения в систему произвольного измерительного и контрольного оборудования. ОРС-технологии обеспечивают открытость данных учета для параллельных подсистем автоматизации, а также независимость системы от конкретного оборудования.

ОРС-сервер КСД служит для связи с несколькими КСД по протоколу, отвечающему требованиям к устройствам и системам телемеханики.

Сервер сбора, валидации и предварительной обработки данных выполняет высокопроизводительный сбор оперативных и исторических данных с КСД и/или приборов учета. Сервер обеспечивает накопление и хранение собранных разнородных данных в

едином централизованном хранилище. В сервере сбора данных осуществляется предварительная обработка информации: приведение к границам, приведение к единой кодировке АКС и другие преобразования, повышающие эффективность использования данных. Реализованы методы проверки поступающих данных и загрузки данных по расписанию.

Средний уровень

СУБД предназначена для хранения как неизменяемых данных (единиц измерений, данных различных словарей, настроечной информации), так и изменяемых данных. В БД хранятся оперативные, исторические данные, алармы и события. Для упрощения доступа к данным учета из внешних приложений, таких как 1С, Excel и др., поддерживается библиотека хранимых процедур. Использование процедур позволяет полностью абстрагировать внешнего потребителя данных учета от знаний формата БД платформы ЭнергоКруг.

Модуль экспорта служит для экспорта накопленных данных во внешние подсистемы, в том числе в биллинговую систему. Для контролирующих органов поддерживается экспорт данных в форматы XML, CSV.

Верхний уровень

Сервер визуализации и обработки данных предоставляет интерфейс взаимодействия пользователя с системой учета и диспетчеризации. Сервер обеспечивает доступ к мнемосхемам, графикам, таблицам, отчетам, отображающим информацию в реальном времени.

Компоненты сервера визуализации и обработки данных:

- модуль визуализации служит для предоставления оперативной информации посредством мнемосхем;
- модуль отчетов служит для генерации отчетов по расписанию или по требованию клиента. Основные функции: сохранение отчетов в БД, отправка отчетов заинтересованным пользователям, обеспечение доступа к истории отчетов;
- модуль событий предназначен для обработки событий, генерации сообщений в протокол событий и выборки сообщений из протокола по различным критериям (авария, обрыв связи и т.п.).

Станция мониторинга и анализа — "толстый" клиент для сервера визуализации и обработки данных. С помощью станции пользователь подключается к серверу для мониторинга и диспетчеризации энергопотребления в реальном времени. Для корректировки данных клиент имеет функцию ручного ввода данных.

Web-сервер предназначен для обеспечения доступа к серверу визуализации и обработки данных через Internet/Intranet с помощью браузера ("тонкого" клиента).

Конфигуратор обеспечивает сквозное конфигурирование системы, начиная от нижнего уровня (КСД) и до верхнего уровня, включая сервер сбора, валидации и предварительных данных, СУБД, модуль экспорта и сервер визуализации и обработки данных.

Подсистема единого времени гарантирует единый

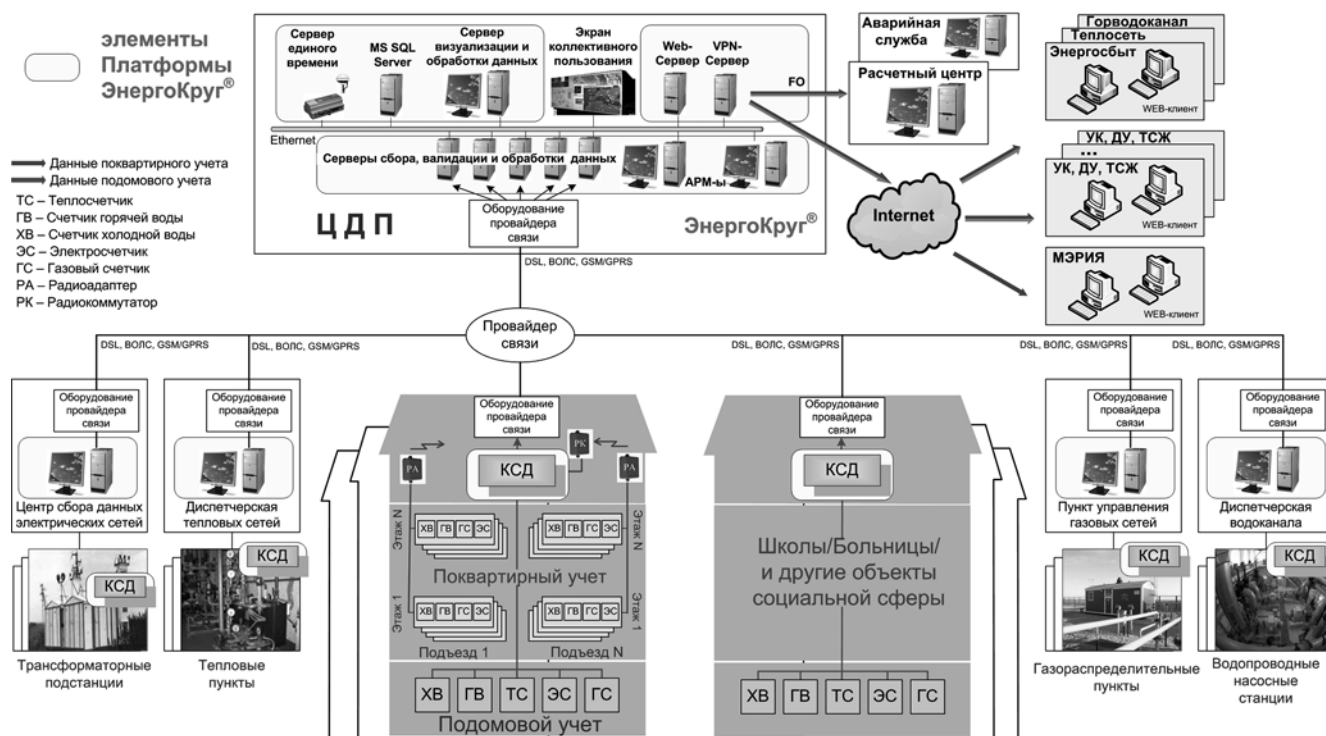


Рис. 2. Система учета и диспетчеризации энергоресурсов города

ход часов всех подсистем ЭнергоКруг и подключаемых устройств.

На рис. 2 приведен пример реализации на платформе ЭнергоКруг комплексной автоматизированной системы учета и управления потреблением энергоресурсов города – ЭнергоГород®.

Контроллеры сбора данных устанавливаются непосредственно на объектах (в зданиях, подстанциях, тепловых и газораспределительных пунктах). Другие компоненты платформы ЭнергоКруг – серверы сбора, валидации и предварительной обработки данных, СУБД, Сервер визуализации и обработки данных, Сервер единого времени, Web-сервер – образуют программное обеспечение Центрального диспетчерского пункта автоматизированной системы.

Реализуемая в настоящее время автоматизированная система ЭнергоГород® охватывает >9000 приборов подомового учета и >430 тыс. приборов поквартирного учета.

Архитектура платформы ЭнергоКруг ориентирована на создание любой системы учета и диспетчеризации энергоресурсов, независимо от числа контролируемых объектов и их индивидуальных особенностей.

Все программные компоненты платформы ЭнергоКруг разработаны на базе современной технологии Microsoft .Net и обладают повышенной отказоустойчивостью и надежностью.

Программные средства ЭнергоКруг интегрированы с ERP-системой "1С: Управление ЖКХ".

Платформа ЭнергоКруг

как бизнес-источник повышения энергоэффективности

Внедрение автоматизированной системы учета и диспетчеризации, созданной на базе платформы ЭнергоКруг, на промышленном предприятии, в жилых домах или на объектах социальной сферы обеспечивает:

Уменьшение расходов на оплату: переход с оплаты по нормативному методу на оплату по фактическому потреблению; переход на многотарифные графики; автоматический оперативный учет качества энергоресурсов.

Увеличение собираемости платежей: исключение "человеческого фактора" из процесса съема показаний счетчиков; переход к оперативному съему фактических показаний (1 раз в сутки вместо 1 раза в 6 мес. для населения), что особо важно при многотарифности.

Минимизацию потерь энергоресурсов: оперативный контроль и устранение нарушений; автоматическое отслеживание и расчет количества недопоставленных или поставленных энергоресурсов сверх договорных обязательств; выявление и адресная детализация небалансов, несанкционированных подключений.

Переход к управлению потреблением: управление теплоснабжением (регулирование температурных режимов здания с учетом времени суток и погодных условий, управление температурой в соответствии с расписанием); оперативное дистанционное отключение подачи горячей, холодной воды и отопления; удаленное управление (задание и мониторинг температурных и других режимов на объектах энергопотребления).

Гурьянов Лев Вячеславович – канд. техн. наук, ведущий специалист, Прошин Дмитрий Иванович – канд. техн. наук, начальник отдела НПФ "КРУГ".

Контактные телефоны: (8412) 499-775 (многоканальный), 483-480. E-mail: krug@krug2000.ru Http://www.krug2000.ru