

УДК 004.05

**ОБЗОР АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА
«ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ»****Сухачева Е. П.***Донецкий национальный технический университет г. Донецк**Кафедра компьютерных систем мониторинга**E-mail: suhachova@rambler.ru***Аннотация**

Сухачева Е.П. Обзор автоматизированной системы мониторинга «Энергоменеджмент». В статье рассматривается система мониторинга энергопотребления муниципальных объектов и производится анализ энергоэффективности зданий на основе данной системы.

Потребление энергии на планете в основном сосредоточено в городах, которые используют топливные ресурсы намного быстрее, чем успевает вырабатывать их природа. Бесконтрольное использование существующих запасов ископаемого топлива приводит к энергетическим кризисам, которые периодически потрясают человечество. По некоторым экспертным оценкам, доступной нефти хватит лишь на срок до 2050 года, а газа – на срок до 2090 года. Легкодоступная энергия нефти, газа и угля является на сегодняшний день основополагающей составляющей энергетики современных городов. Проблема рационального и эффективного потребления энергоресурсов в городах в последнее время приобретает особую актуальность. На передний план муниципальной политики выходят принципы устойчивого развития, которые направлены на обеспечение максимальной эффективности использования энергии, воды и других природных ресурсов.

Один из возможных способов решения проблемы энергосбережения является глобальный учет использования энергии. Однако это возможно только путем создания автоматизированных систем сбора информации об использовании энергии. Такие системы являются основой для последующего анализа и обработки данных. Выполненные проработки структуры такой системы применительно к городу Донецку показали, что автоматизированная система «Энергоменеджмент» должна включать автоматические посты мониторинга энергопотребления и температурного режима в зданиях, систему передачи данных на централизованную базу данных и программные модули, позволяющие проводить анализ поступающей информации. Информационной основой такой системы должна быть централизованная база данных, наполняемая как субъектами мониторинга, так и автоматически, за счет данных, поступающих с автоматизированных постов. Такая информационная система может применяться для проведения энергетических экспресс-обследований объектов (зданий) по методике, при которой учитываются как натуральные показатели энергопотребления, так и хозяйственные данные объектов мониторинга.

Рассмотрим систему «Энергоменеджмент». Основными целями исследуемой системы являются:

- снижение энергозатрат предприятия;
- оптимизация производства;
- уменьшение вредного влияния на окружающую среду;
- повышение конкурентоспособности продукции при снижении её энергоёмкости;
- улучшение имиджа предприятия и его развитие через вовлечение персонала в процесс энергосбережения.

Мероприятия энергоменеджмента направлены на:

- разработку энергетической политики;
- снятие и занесение данных по энергопотреблению;

- разработку энергетических бюджетов;
- начало мероприятий по энергосбережению;
- мониторинг энергопотребления;
- анализ существующих показателей, как основы для обновленных бюджетов;
- планирование новых энергосберегающих мероприятий и т.д.

Информационная структура системы предполагает логическую схему, представленную на рисунке 1.

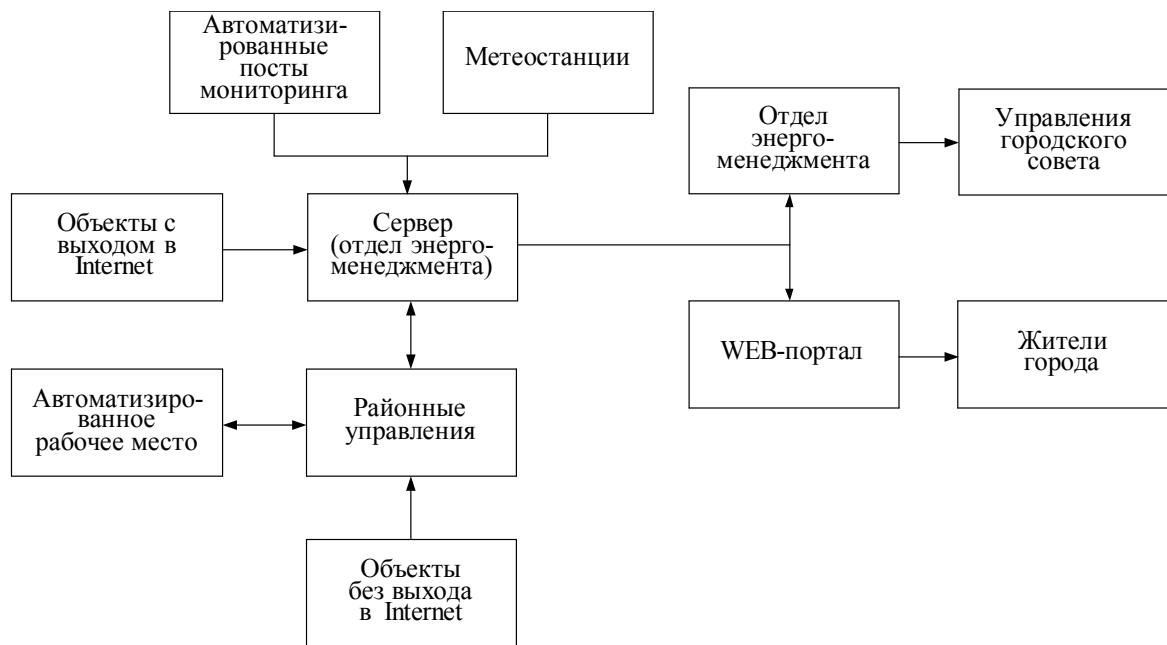


Рисунок 1 – Логическая схема информационной структуры системы «Энергоменеджмент»

Автоматизированные рабочие места, созданные при районных учреждениях образования, здравоохранения и подобных ведомствах, позволяют обрабатывать поступающую информацию о состоянии энергопотребления и температурного режима объектов. Введенная и обработанная информация поступает через сеть Internet на сервер системы мониторинга энергоменеджмента, который находится в Донецком городском совете. В случае наличия на объекте выхода в сеть Internet персонал может самостоятельно передавать информацию на сервер, который обслуживает отдел энергоменеджмента, анализируя информацию для принятия решений вышестоящими управлениями городского совета. Сервер работает под управлением СУБД Microsoft Access 2003, под этой же СУБД работают АРМ объектов мониторинга. Поскольку непосредственно на ПЭВМ, вносящих информацию ответственных лиц, подключение к сети Internet отсутствует, временно (сбои в работе) или постоянно, то клиент на сервер передает информацию через дополнительный файл, содержащий SQL - связанные таблицы. Дополнительный файл архивируется и посылается по электронной почте в Донецкий городской совет. В городском совете VBA-макрос последовательно открывает каждое письмо, распаковывает архив, выполняет SQL-запрос на обновление таблицы сервера данными клиента и помечает данное письмо как обработанное.

Так же на сервер в автоматическом режиме поступает информация с автоматических постов, расположенных на объектах и метеостанциях. Техническое обеспечение данной системы предполагает наличие следующих средств: температурных датчиков и

расходомеров энергоресурсов, передающих по беспроводной сети информацию на промышленные средства сбора данных, мини-ЭВМ, которые собирают данную информацию, телефонных проводных модемов, которые передают данную информацию на сервер. Пост представляет из себя промышленный компьютер типа eBOX, на который собирается информация со всех счетчиков и датчиков как по проводным, так и по беспроводным каналам связи. Каждый автоматический пост уникален, поскольку различные счетчики коммутируются различными интерфейсами: USB, RS-232, RS-485, optical UART.

Сервер, посредством web-портала, предоставляет информацию о состоянии энергопотребления управления городского совета.

Данная автоматизированная система предназначена для создания информационной основы эффективного энергоменеджмента города. Анализ собираемых данных служит для проведения оценки, в результате которой определяются объекты с наименее эффективным расходом энергоресурсов. Нет необходимости проводить замеры потребления энергии в реальном времени по всему городу, однако необходимо иметь возможность создавать модели, позволяющие проводить оценку потребления энергии на основе использования системных методов. Поэтому предлагаемая автоматизированная система должна иметь математическое обеспечение для моделирования энергопотребления, основанное на использовании:

- имитационных моделей теплообмена в зданиях;
- балансовых уравнений потребления энергии по территориальному или ведомственному признакам;
- модулей обобщения полученных данных на основе средств графического представления информации.

Математическая модель формирования теплового режима здания, в общем случае, сводится к составлению уравнений теплового баланса, описывающих перенос тепла воздухообменом, внешние климатические воздействия, теплопотери через наружные ограждения за счет теплопроводности и фильтрации, теплопоступления от технологического оборудования и т. д.

Для моделирования теплового режима необходимо проведение натурального эксперимента, в результате которого определяются:

- фактические теплозащитные характеристики наружных ограждений;
- особенности распределения температуры внутреннего воздуха в помещениях зданий;
- теплоаккумулирующие характеристики здания;
- инерционность систем отопления;
- мощность внутренних тепловыделений.

Во время наблюдений измеряются:

- температура, влажность, скорость и направление ветра атмосферного воздуха;
- интенсивность солнечной радиации;
- температура и влажность внутреннего воздуха в помещениях здания;
- температура внутренней, наружной поверхностей здания и оборудования;
- параметры теплоносителя и др.

Задача моделирования теплообмена в зданиях на основании полных данных теплотехнических экспериментов является дорогостоящей и решается практически исключительно в случае проектирования систем автоматического регулирования. В нашем случае, для автоматической системы мониторинга, необходимо создать модель, использующую параметры, которые могут быть измерены на объекте обслуживающим персоналом.

Вывод

Таким образом, рассмотрев и проанализировав автоматизированную систему мониторинга «Энергоменеджмент», я пришла к выводу, что использование данной системы

приводит к эффективному распределению энергетических ресурсов и в полной мере отражает характеристику здания как энергопотребляющего объекта. На основе предлагаемой методики разработано программное обеспечение, позволяющее непрерывно анализировать текущее состояние энергопотребления для зданий объектов бюджетной сферы. Данное программное обеспечение внедрено, производится сбор данных по учреждениям городского образования.

Программное обеспечение разработано для отдела энергоменеджмента главного экономического управления Донецкого городского совета и позволяет:

- проводить формирование и представление обобщенных данных о расходах энергоресурсов;
- выполнять краткосрочный и долгосрочный прогноз ресурсо- и энергопотребления города;
- осуществлять контроль за составлением плана эффективного потребления ресурсов;
- осуществлять информационную поддержку при обосновании мероприятий по энергосбережению;
- создавать оптимальные механизмы распределения лимитов на потребление энергоресурсов объектами бюджетной сферы;
- обеспечивать процесс подготовки договоров на приобретение энергии для всех объектов коммунальной энергетики;
- выполнять обоснование ежегодного энергетического плана для города и формирование отчета о его выполнении.

Список литературы

1. Праховник А.В., Соловей А.И., Прокопенко В.В. и др. «Энергетический менеджмент.» – К.: Киевская нотная фабрика, 2001. – 472 с.
2. EnergoMenedgment.com.ua – Все про энергоменеджмент (10.04.10)
3. Парк Джон, Маккей Стив. Сбор данных в системах контроля и управления. Группа ИДТ, 2006. – 504 с.