

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ

В ноябре 2009 г. вступил в силу Федеральный Закон Российской Федерации № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...». На сегодня использование энергии в России крайне неэффективно. В законе прописано обязательство для бюджетных организации сокращать энергопотребление не менее чем на 3% в год в течение пяти лет начиная с 2011 года. Несмотря на то, что энергоаудит зданий, строений и сооружений в России появился с 1996 года, новый закон дополняет требования в жилищной сфере и бюджетным организациям, порождая дополнительные проверки, требования установки приборов учета воды, газа, тепла, электроэнергии. В этой связи муниципалитеты, региональные и федеральные власти требуют выполнения программ по энергосбережению. Этапы энергоаудита включают в себя:

1. Проведение обязательных энергетических обследований учебных заведений: сбор основных сведений об учебном заведении и технической информации, состоянии учета энергоресурсов, данных приборного учета энергоносителей и видов энергии

2. Составление энергетического паспорта и выполнение на его основе анализа нормирования расходов энергоресурсов, составления общего топливно-энергетического баланса; экспертиза энергетической эффективности, определение неблагоприятных объектов с точки зрения эффективности энергопользования.

3. Разработка мероприятия по снижению затрат на потребление энергетических ресурсов. Это рассмотрение всех возможностей снижения затрат от определение состава необходимого оборудования до расчета потенциальной годовой экономии в физическом и денежном выражении.

На Электроэнергетическом факультете РГППУ проводится значительная работа по организационному обеспечению энергоаудита учреждений образования Свердловской области. При анализе результатов проведенных энергоаудитов выявились недостатки, основными из которых являются: разный методический подход, отсутствие акцентов на специфику учреждений образования и, как следствие, отсутствие четких и аргументированных выводов по энергоэффективности и предложений по энергосбережению. Эти недостатки указывают на необходимость укрепления нормативно-методической базы энергоаудита по следующим приоритетным направлениям:

- разработка и обновление нормативной документации по нормированию ТЭР, энергообследованию и энергоаудиту;
- формирование информационно-аналитической системы энергоаудитов и энергетических обследований образовательных учреждений;
- разработка специального программного обеспечения для информационно-аналитической системы, адаптированной для обработки и представления справочных материалов и результатов энергоаудитов и энергетических обследований учреждений образования;
- анализ результатов проведенных энергоаудитов и энергетических обследований, эффективности реализуемых энергосберегающих мероприятий;
- непрерывная актуализация базы данных информационно-аналитической системы энергоаудитов и энергетических обследований;
- проведение совместных проектов научно-технического сотрудничества между РГППУ и учреждениями образования в области энергоаудита;
- разработка требований к современному приборному парку для проведения измерений в процессе энергоаудита.

Вследствие широкого круга задач и большого объема обрабатываемой информации целесообразно не только автоматизировать процесс энергоаудита и составления энергетических паспортов, но и разработать информационную модель базы данных а также специальное программное обеспечение для анализа результатов энергетического мониторинга учреждений образования.

Программное обеспечение энергетического мониторинга школ построено как база данных, в которой реализованы как основные расчетные операции: вычисление удельных показателей энергопотребления, расчет базовых уровней энергопотребления, расчет лимитов потребления энергетических ресурсов для учреждений образования; так и возможность сбора и анализа данных. Кроме того, предполагается использовать разработанное программное в учебном процессе РГППУ при подготовке специалистов по профилю «Энергетика»

Энергетический паспорт (энергопаспорт) – это официальный документ. Форма энергетического паспорта принята 7 июня 2010 года Приказом Минэнерго N 182 от 19.04.2010 г. Паспорт отражает баланс потребления теплоэнергетических ресурсов (ТЭР), содержит достоверную информацию об объеме потребления энергетических ресурсов, об учете потребляемой энергии, об эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и включает в себя перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической

программной среде СУБД Access разработана реляционная модель базы данных, в виде взаимосвязанных по ключевым полям таблиц, установлены ограничения целостности. Для проведения энергетического обследования был разработан интерфейс, который позволяет заполнять основные формы энергетического обследования: указание общих сведений об учреждении, основные показатели потребления воды, тепла и электроэнергии

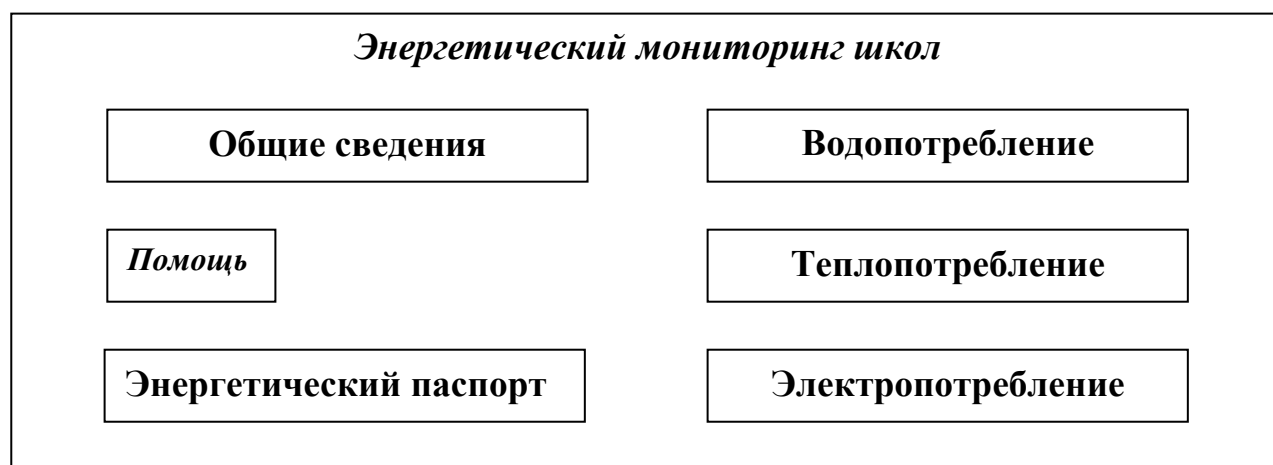
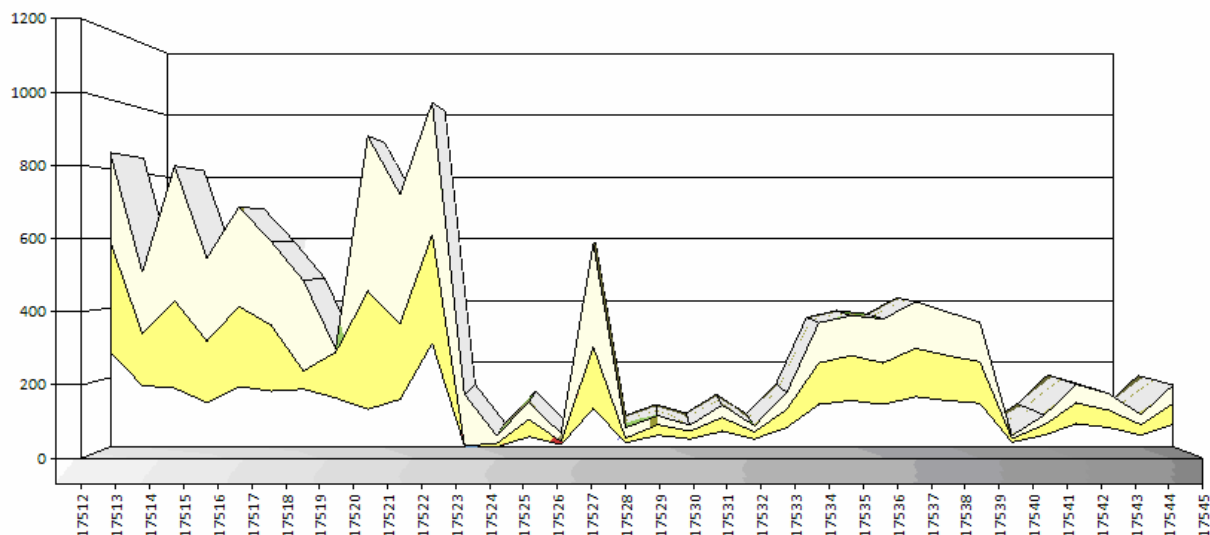


Рис. 1. Главная форма и структура меню программы

Для удобства восприятия в табличных данных широко используются диаграммы. Диаграмма более наглядно может представить данные об учебном процессе. Диаграмм на рис.2 демонстрирует рассмотрения финансовые затраты на электричество в период с 2008-2010 годы. Данные берутся из таблицы «Сведения об электроэнергии», которые преобразуются в график отношения затрат на электроэнергию в образовательных учреждениях.

Сумма "Электроэнергия, тыс руб"



Номер договора ▾

Рис. 2. Диаграмма финансовых затрат на энергоресурсы

Основной целью энергетического обследования является подготовка энергетического паспорта, в котором в соответствии с методикой учитывается фактическое потребление всех видов ресурсов и производится сравнение с нормативным потреблением для данного вида учреждения. Энергетический паспорт в нашем случае представляет собой форму или отчет для просмотра и печати структурированных данных (Рис.3). Все данные для паспорта формируются в виде SQL - запросов. Таким образом отпадет большая часть рутинной работы по выявлению и поиску данных в таблицах, программный комплекс соберет все данные автоматически.

ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ	
По состоянию на <input type="text"/> г.	
Наименование энергосберегающей организации (в т.ч. собственные источники)	МУП "Водоканал" ▾
Расход горячей воды по зданиям и по энергосберегающим организациям в целом, куб. м	
в час	0,0786
в сутки	0,786
в месяц	15,5235
в год	186,282
Наличие и тип приборов коммерческого учета расхода воды и теплоты на ГВС	
Норматив потребления горячей воды	3
Обоснование нормы водопотребления (ссылка на документ)	№3498

Рис. 3. Пример энергопаспорта в виде формы Access

Так, по результатам энергетического обследования учреждений образования города Дегтярска было выявлено, что затраты на тепловую энергию являются самыми большими в финансовых расходах. Для уменьшения тепло-

потребления образовательного учреждения в таких случаях рекомендуются следующие мероприятия: Установка ограждающих конструкций снижающих тепловые потери (замена окон, дверей, уплотнение стен, покрытий) Так же для снижения затрат на электроэнергию рекомендуется установить датчики движения в переходах образовательных учреждений. Предлагается заменить устаревший кабель на новый, который удовлетворяет всем современным требованиям.

Внедрение мероприятий по повышению эффективности использования тепловой энергии позволит сократить потребление тепловой энергии. По данным уральской энергосберегающей компании экономия финансовых затрат может составить 30% от затрат на оплату тепловой энергии. Посредством установки автоматизированной системы дистанционного учета энергоресурсов – регулятора температуры - осуществляется контроль теплоснабжения для поддержания комфортной температуры в здании и обеспечение оптимальных гидравлических режимов работы систем теплоснабжения.

Комплектация автоматизированной системы дистанционного учета энергоресурсов (регулятор температуры) позволяет:

1. поддерживать заданную температуру воздуха в помещениях,
2. поддерживать требуемую температуру в подающем и обратном трубопроводах,
3. снизить теплоснабжение здания в ночные и нерабочие дни,
4. поддерживать требуемую температуру горячей воды

Разработанное программное обеспечение доступно большинству пользователей ПК, от студентов до сотрудников образовательных учреждений. Разработка базы данных и программного обеспечения энергетического мониторинга учреждений образования обеспечивает возможность целенаправленной и более эффективной организации работы и внедрению энергосберегающих мероприятий и технологий как в масштабе отдельных школ, детских садов, так и в целом в системе учреждений образования. В настоящее время проводится отладка программного продукта и накопление данных по образовательным учреждениям Свердловской области. Результаты могут быть использованы для подготовки технических отчетов о проведенном энергетическом обследовании и выработке рекомендаций по повышению эффективности использования ТЭР, снижению затрат на энергообеспечение.