

## **Поддержка принятия решений и мониторинг эффективности энергосберегающих проектов в системах тепло-, водоснабжения на основе ПТК «ПолиТЭР».**

Сегодня в условиях постоянного роста тарифов на энергоносители большое количество обслуживающих организаций в сфере ЖКХ начинают уделять энергосбережению особое внимание. При этом одним из основных инструментов осуществления мероприятий по повышению энергоэффективности эксплуатируемых объектов является реализация энергосервисных контрактов. В рамках предоставления энергосервисных услуг для получения максимального экономического эффекта в приемлемые временные сроки организация, исполняющая энергосервисный контракт, должна уделять особое внимание следующим этапам работы:

- 1) выбор объектов с наибольшим потенциалом энергосбережения, на которых в первую очередь следует проводить энергосберегающие мероприятия;
- 2) выбор и реализация мероприятий по повышению энергоэффективности, которые позволят с наименьшими затратами в кратчайшие сроки получить максимальный эффект;
- 3) выбор целевых показателей оценки энергоэффективности и методов их расчета и анализа;
- 4) оперативный контроль и анализ функционирования объектов для поддержания целевых значений показателей энергоэффективности, достигнутых после проведения энергосберегающих мероприятий;
- 5) оценка экономии, полученной от внедрения энергоэффективных технологий.

На сегодняшний день разработаны типовые мероприятия по повышению энергоэффективности [1] и методы по расчету экономического эффекта от их внедрения [2,3]. При этом в общем случае расчёт экономического эффекта от того или иного энергосберегающего мероприятия осуществляется на основании результатов комплексного энергоаудита, проведённого на конкретном объекте. Однако при наличии на балансе предприятия большого количества объектов проведение комплексного энергоаудита требует значительных капиталовложений, что на практике в большинстве случаев невозможно в условиях ограниченного финансирования.

В связи с этим на первом этапе реализации энергосервисных контрактов для определения приоритетов при распределении инвестиций следует разделить задачи выбора объектов инвестирования и мероприятий, которые будут на них проводиться. Комплексный энергоаудит должен проводиться на объектах с низким потенциалом энергосбережения или на нетиповых объектах с нетиповыми режимами работы для определения наиболее эффективных мероприятий в каждом конкретном случае. Выбор объектов с наибольшим потенциалом экономии и типовых мероприятий по повышению энергоэффективности, проводимых на выбранных объектах, предлагается производить в рамках экспресс-энергоаудитов.

При экспресс-энергоаудите должна максимально использоваться информация, которая доступна на момент проведения анализа (например, данные с установленных приборов учёта). Поэтому при реализации энергосервисных контрактов первой актуальной задачей является разработка методов экспресс-анализа данных, целью которых будет расчёт потенциала энергосбережения и выбор эффективных мероприятий для большого количества объектов эксплуатации с использованием текущей доступной информации. Такой подход позволит существенно снизить начальные затраты при реализации энергосберегающих проектов.

Далее важную роль начинает играть контроль функционирования объектов, на которых были проведены мероприятия по повышению энергоэффективности. Чтобы осуществлять оперативный контроль целевых показателей энергоэффективности, прежде всего, требуется объективно рассчитать нормы потребления энергоресурсов. При этом значения показателей энергоэффективности, используемых при нормировании, должны рассчитываться на основании как проектных характеристик используемых технологий и материалов, так и данных о реальной эксплуатации объектов. Это позволит после проведения энергосберегающих мероприятий учесть возможные объективные отклонения фактических характеристик объектов от проектных. В связи с этим второй актуальной задачей при реализации энергосервисных контрактов является

разработка методов динамического расчёта норм потребления энергоресурсов на основании проектных и эксплуатационных характеристик объектов.

Следующей важной задачей является объективная оценка экономического эффекта от реализации энергосервисного контракта. При этом важно контролировать получаемый эффект от проведения энергосберегающих мероприятий на протяжении всего отчётного периода, чтобы при отклонении от намеченных целевых показателей оперативно принимать требуемые меры и вносить корректирующие воздействия. Отсюда третьим актуальным направлением деятельности при осуществлении энергосервисных контрактов является разработка алгоритмов, реализующих стандартизированные подходы расчёта экономического эффекта для задач оперативного анализа в автоматизированных информационных системах.

Реализация предложенного подхода на практике возможна путём создания автоматизированной системы поддержки принятия решений по контролю и управлению инвестиционной деятельностью организаций в области энергосбережения. Структура такой системы основывается на функциональном разделении в соответствии задачами, решаемыми при исполнении энергосервисных контрактов, и должна включать в себя:

- 1) подсистему экспресс-анализа потенциала энергосбережения, предназначенную для выбора приоритетных объектов инвестирования и необходимых типовых энергосберегающих мероприятий;
- 2) подсистему мониторинга целевых показателей энергоэффективности объектов эксплуатации и поддержки принятия решений по их улучшению;
- 3) подсистему оценки экономии энергоресурсов на основании данных об эксплуатации системы по результатам проведения мероприятий по повышению энергоэффективности.

При решении поставленных выше задач научно-производственным предприятием «Политех-Автоматика» была разработана и внедрена автоматизированная система диспетчерского контроля и управления тепло- и водоснабжением Южно-Уральского Государственного Университета на базе ПТК «ПолиТЭР» [4]. В настоящее время в рамках разработанной системы реализуется пилотный проект подсистемы поддержки принятия решений по контролю и управлению инвестиционной деятельностью организаций в области энергосбережения. Пример экранной формы модуля подсистемы поддержки принятия решений по контролю и управлению инвестиционной деятельностью представлен на рисунке 1.

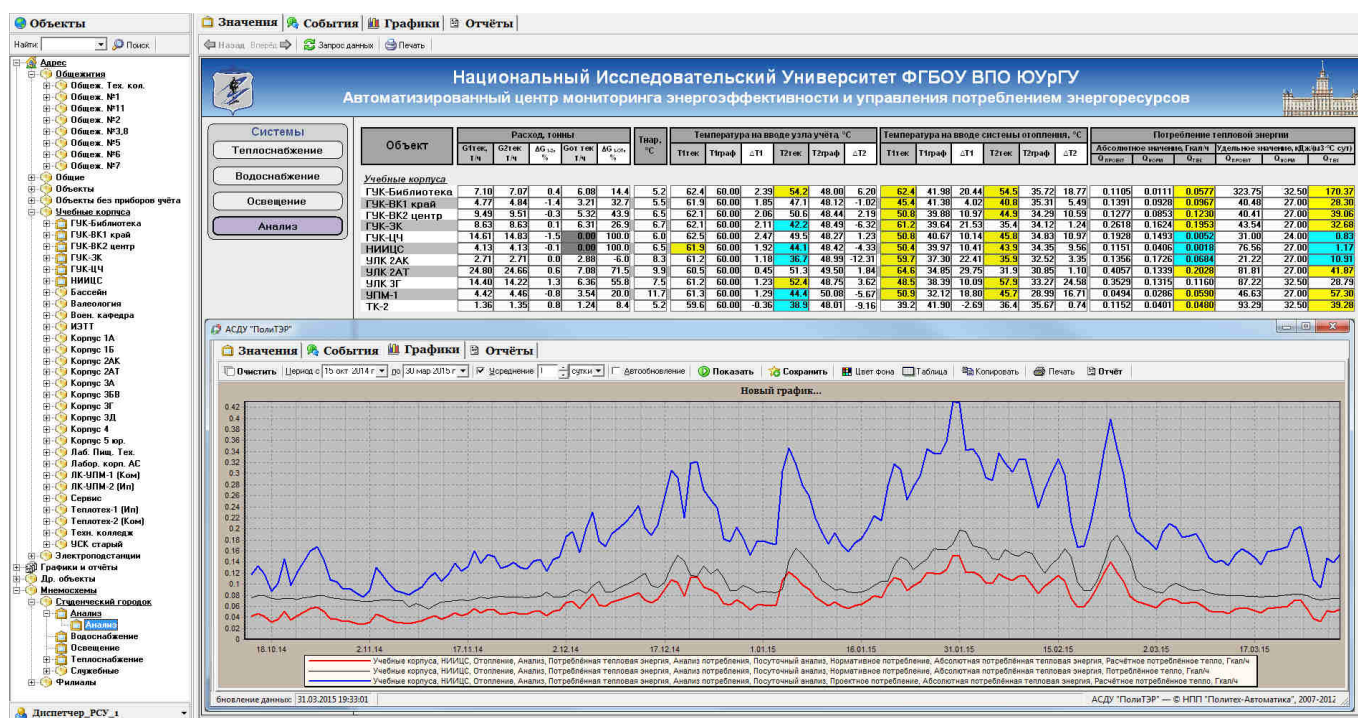


Рисунок 1 – Примеры мнемосхемы и графиков в подсистеме поддержки принятия решений

Внедрение данной подсистемы в совокупности с функциями существующей автоматизированной системы диспетчеризации и управления позволяет:

- 1) ежедневно осуществлять мониторинг динамики изменения потенциала энергосбережения и эффекта от внедрения энергоэффективных технологий на эксплуатируемых объектах системы тепло- и водоснабжения;
- 2) динамически рассчитывать норму расхода тепловой энергии, теплоносителя и водных ресурсов на основании фактических данных эксплуатации;
- 3) оперативно контролировать отклонение фактических показателей энергоэффективности от нормативных и выработать рекомендации обслуживающему персоналу по поддержанию достигнутого уровня энергосбережения.

### **Литература**

1. СТО 004 – 2010. Стандарт организации по определению перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Типовые мероприятия. – [www.e-profaudit.ru/wp-content/uploads/2011/09/STO\\_4.doc](http://www.e-profaudit.ru/wp-content/uploads/2011/09/STO_4.doc).
2. Международный протокол измерения и верификации эффективности. Концепция и опции для расчета объемов экономии энергетических ресурсов и воды. – [http://www.evo-world.org/index.php?view=download&alias=1613-2010-ipmvp-volume-i-in-russian51-64&category\\_slug=russian-evo-10000-12010&option=com\\_docman&Itemid=1735&lang=pt](http://www.evo-world.org/index.php?view=download&alias=1613-2010-ipmvp-volume-i-in-russian51-64&category_slug=russian-evo-10000-12010&option=com_docman&Itemid=1735&lang=pt).
3. ГОСТ Р 56295-2014. Энергоэффективность зданий. Методика экономической оценки энергетических систем в зданиях. – М.:Стандартинформ, 2015. – 16 с.
4. Официальный сайт ПТК «ПолиТЭР». – <http://политэр.рф>.

Басалаев Александр Анатольевич,  
инженер-программист ООО НПП «Политех-Автоматика»  
тел./факс: 8 (351) 267 93 69  
[info@pt-a.ru](mailto:info@pt-a.ru), [www.pt-a.ru](http://www.pt-a.ru), [политэр.рф](http://политэр.рф)

Шнайдер Дмитрий Александрович,  
д.т.н., профессор кафедры «Автоматика и управление» ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ)