

УДК 620.9:658.26

М.Б. Худаяров, к.т.н., с.н.с. (ИЭиА АНРУз)
г. Ташкент, Узбекистан

МЕТОДИКА И ПРОГРАММЫ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО УЛУЧШЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗДАНИЙ

Системный подход к управлению энергопотребления сегодня предполагает выстраивание процессов с учетом рекомендаций стандарта ISO 50001 [1], учитывающего лучшие мировые практики.

Настоящий стандарт основан на цикле «Планируй-Делай-Проверяй-Улучшай» (Plan-Do-Check-Act, PDCA) который предусматривает непрерывное улучшение уровня энергопотребления и включение энергоменеджмента в повседневную практику организаций.

Реализация данного подхода весьма затруднительна при отсутствие проработанной методологии и соответствующего программного инструментария.

В работе для этой цели разработана методика управления энергопотребления основанная на цикле PDCA (или цикле Деминга). Реализация методики управления энергопотреблением зданий включает следующие процедуры (Рис.1):

Нижний уровень (уровень здания)

- 1) Сбор (с использованием автоматизированных систем или вручную) и ввод суточных данных по энергопотреблению (показания приборов учета по всем видам топливно-энергетических ресурсов используемые на объекте) и климатическим показателям (внутренняя и наружная температура);
- 2) Мониторинг и сравнительный анализ данных;
- 3) Подготовка отчетности за рассматриваемый период;
- 4) Формирование и передача данных по энергопотреблению (раз в квартал или год) на системный уровень.

Верхний уровень (Системный уровень)

- 5) Подготовка исходной информации по зданиям, на основе постоянно обновляемой базы данных по энергопотреблению (раз в квартал или год) зданий;
- 6) Считывание данных, в случае необходимости, их верификация и сортировка;
- 7) Статистическая обработка данных, включающая процедуры первичной обработки и проверки на соответствие критериям Н-распределения;
- 8) Аппроксимация ранговых распределений и определение допустимого диапазона изменения энергопотребления объектов;

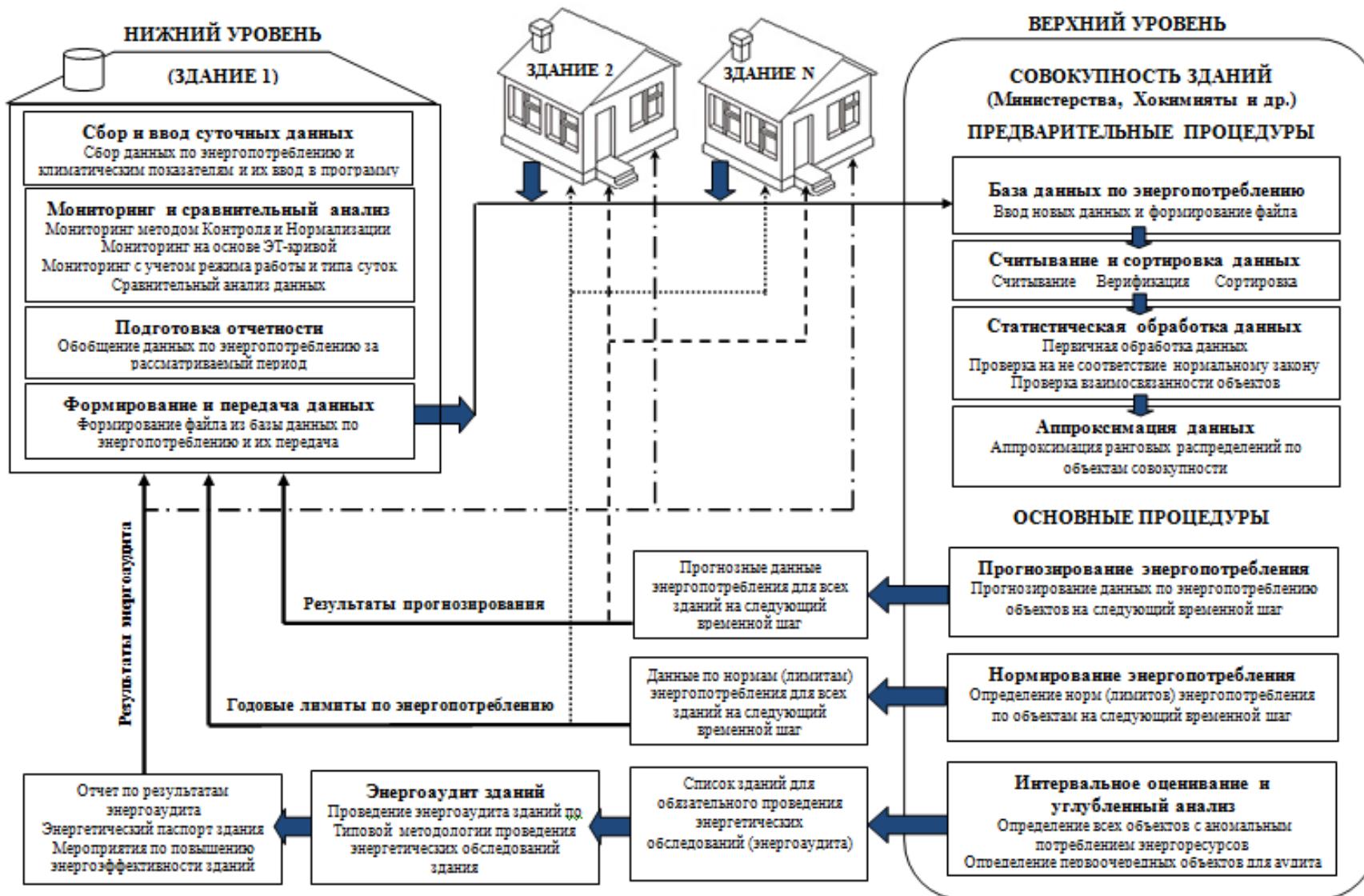


Рис.1. Методика управления энергопотреблением здания на основе цикла PDCA

Далее выполняются основные задачи управления энергопотреблением на верхнем уровне:

9) Определение лимитов энергопотребления по объектам на следующий временной шаг (год);

10) Прогнозирование данных по энергопотреблению объектов на следующий временной шаг (год);

11) Интервальное оценивание и углубленный анализ данных по энергопотреблению с целью определения первоочередных объектов для обязательного энергоаудита;

12) Проведение обязательных энергетических обследований на выделенных объектах, с разработкой энергетического паспорта и мероприятий для повышения энергоэффективности зданий;

13) Выдача результатов энергетических обследований, данных по лимитам и прогнозным показателям энергопотребления на нижний уровень.

При этом, следует отметить что, для непрерывного улучшения уровня энергоэффективности, реализация данного алгоритма должна осуществляться непрерывно в замкнутом цикле (ежегодно на системном уровне и ежесуточно/еженедельно на уровне здания), составляя часть постоянного энергоменеджмента зданий.

Для реализации данной методики разработаны следующие программные средства:

- Информационная система мониторинга энергопотребления здания (ИСМЭЗ) [2];
- Комплекс программ для управления энергопотреблением зданий (КПУЭЗ) [3];
- Электронный энергетический паспорт объектов жилищно коммунального-хозяйства и социального назначения (зданий) (ЭЭПЗ) [4].

Разработка и использование ИСМЭЗ необходимо, для объективной и быстрой оценки принимаемых решений и необходимых мер для поддержания оптимального уровня показателей энергетической и экономической эффективности здания.

Методологической базой ИСМЭЗ являются различные методы мониторинга и сравнительного анализа энергопотребления здания. К методам мониторинга относятся:

- метод на основе ЭТ-кривой,
- метод Контроля и Нормализации (КиН),
- метод оптимизации с учетом графика работы и времени суток (рабочее и нерабочее время, будние, выходные и праздничные дни).

К методам сравнительного анализа энергопотребления относятся:

- сравнение текущего показателя с прошлыми данными;

- сравнение текущего показателя со средней величиной по нескольким предыдущим данным;
- сравнение текущих данных с учетом корректировки по климатическому показателю;
- сравнение текущих данных с учетом корректировки со средней величиной климатического показателя.

КПУЭЗ предусматривает решение следующих основных задач как:

- интервальное оценивание и дополнительный углубленный анализ - для ранжирования и определения зданий с аномальным потреблением энергоресурсов и выявления, первоочередных из них для выполнения обязательного энергоаудита;
- прогнозирование энергопотребления - для формирования организационных и технических мероприятий по энергосбережению и планирования денежных расходов по зданиям и совокупности в целом;
- нормирование энергопотребления – для определения “надежных” норм (лимитов годового энергопотребления) с целью контроля и стимулирования объектов рассматриваемой совокупности зданий.

ЭЭПЗ – инструмент для составления энергетического паспорта здания по результатам энергетического обследования (энергоаудита).

Сам энергетический паспорт здания представляет собой официальный документ, в котором отражается топливно-энергетический баланс потребления и расхода всех используемых ресурсов, а также указание показателей эффективности их использования в ходе хозяйственной деятельности организации.

Заключение

Расходы на энергопотребление это основная контролируемая статья затрат для организаций, а управление энергоресурсами и энергосбережение являются одними из самых актуальных процессов. Для их успешной реализации внедряется энергоменеджмент с надежной методологической основой.

Предлагаемая методика, являясь составной частью энергоменеджмента, используется для информационной поддержки при принятии управленческих решений и оценке эффективности энергопотребления зданий, с учетом требований международного стандарта ISO 50001.

Непрерывная реализация методики и использование программных средств, позволит определять здания с повышенным энергопотреблением и целенаправленно проводить энергетические обследования, планировать энергопотребление, контролировать и стимулировать организации для улучшения уровня энергоэффективности зданий.

Список литературы:

1. ISO 50001:2011 Energy management systems - Requirements with guidance for use (Системы энергоменеджмента - Требования и руководство по применению).
2. Салихов Т.П., Худаяров М.Б. Информационная система мониторинга энергопотребления здания. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ DGU 02937 от 18/12/2014. Агенство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан, Ташкент.
3. Салихов Т.П., Худаяров М.Б. Комплекс программ для управления энергопотреблением зданий. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ DGU 02932 от 26/12/2014. Агенство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан, Ташкент.
4. Худаяров М.Б. и др. Электронный энергетический паспорт объектов жилищно коммунального - хозяйства и социального назначения (зданий). Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ DGU 03373 от 29/10/2015. Агенство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан, Ташкент.