

Энергоэффективность в муниципалитетах II

Энергетический мониторинг I

02 – 06 июля 2018 року, Київ, Україна, Владимир Усиевич

У співпраці з:

**giz**

1. Цели мониторинга
2. Методы мониторинга
3. Энергоменеджмент в муниципалитете и мониторинг
4. Планирование мониторинга для систем муниципального энергоменеджмента
5. Процесс мониторинга
6. Система мониторинга на примере муниципалитета г. Франкфурт-на-Майне

1. Цели мониторинга



- Мониторинг объектов, прошедших реновацию, охватывает широкий круг преимуществ, на которые рассчитывал собственник, начиная ее.

Условно-материальные преимущества	Условно-нематериальные преимущества
Экономия энергии	Удовлетворенность пользователей
Экономия операционных затрат	Комфорт пользователей
Экономия персонала	Производительность
Экономия времени	Репутация
Снижение числа жалоб	Влияние на экологию
Стоимость недвижимости	Социальная ответственность
Избегания потери бизнеса	

- В практике стран, только начинающих масштабную работу по реновации общественных и многоквартирных домов, мониторинг, как правило, понимается **в узком смысле**, т.е. только **мониторинг экономии ТЭР и воды в совокупности с поддержанием нормативной температуры внутри помещений**.

- **Мониторинг и верификация – важнейшие взаимосвязанные функции, призванные отслеживать работу энергосберегающего оборудования и верифицировать полученную экономию. Они также являются неотъемлемой частью системы энерго-менеджмента.**
- Мониторинг и верификация необходимы всегда и везде, где реализуются энергосберегающие мероприятия (объективность результатов, внесение изменений в программы действий и т.п.), и **совершенно необходимы при их финансировании из бюджета**
- Мониторинг и верификация начинаются **ДО** момента начала реализации энергосберегающего проекта
- Ключевой момент мониторинга и верификации – применяемые методики. Поэтому **до начала проекта или реализации муниципальной программы важно подписать протокол о применяемых методиках**
- Объем сэкономленной энергии невозможно измерить! Следовательно нужна **базовая линия**

Основные принципы мониторинга (2)

Базовые принципы мониторинга и верификации

- Методическая открытость
- Прозрачность (в отношении проектов с бюджетным финансированием)
- Объективность и независимость (трудно соблюсти, если это часть одного контракта на реализацию инвестиционного проекта)
- Оптимальная точность и методическая корректность измерений
- Оптимальность набора применяемых критериев: количественных и качественных
- Квалифицированность персонала (желательно сертифицированного)
- Частота или непрерывность мониторинга
- Оптимальность затрат
- Тесный рабочий контакт с персоналом
- Взаимодействие с руководством

Мониторинг как способ «самопознания» и разработки энергопаспорта

- В этом качестве цель мониторинга – **наблюдать, регистрировать и анализировать потребление ТЭР и воды** в течение длительного времени
- Проведенный анализ должен быть достаточен для **формулирования программы энергосбережения на конкретном объекте или в масштабах города**
- Для подготовки конкретных инвестиционных проектов потребуется **провести дополнительно энергоаудит и подготовить ТЭО**

Мониторинг в совокупности с верификацией, как часть инвестиционного проекта любого масштаба

- Может быть **частью общего контракта** на реализацию инвестиционного проекта или
- Выполнять функцию **независимого верификатора**, оплачиваемого заказчиком (**особенно важна** эта функция при реализации проекта с **оплатой** (полной или частичной), **привязанной к достигаемым эффектам**)

Качественные показатели в мониторинге

Есть набор параметров, характеризующих **дополнительные эффекты** (помимо экономии ТЭР и воды) от реализации энергосберегающих мероприятий, **трудно поддающихся количественной оценке**, но при этом **весьма значимых**.

Качественные показатели, регистрируемые в ходе мониторинга

- Температурный и влажностный комфорт
- Трудоспособность/производительность
- Усвояемость материала (эффективность процесса обучения)
- Заболеваемость
- Удовлетворенность

Методики фиксации качественных параметров

- Опросы
- Анкетирование
- Анализ статистики (например, пропуски учебы и работы)

2. Методы мониторинга



Применяемые методы измерений

Работая с бюджетными деньгами, все время будет вставать проблема подтверждения эффекта. Поэтому во весь рост встает проблема **ДОВЕРИЯ** к методикам, применяемым/предлагаемым исполнителем/контрактором. Здесь особенно полезной может стать ссылка на общепринятые международные методики

Международный протокол измерения и верификации эффективности («International Performance Measurement and Verifikation Protocol» (IPMVP))
<https://evo-world.org/en/products-services-mainmenu-en/protocols/ipmvp>

eeMeasure – это онлайн-ресурс, финансируемый ЕС для расчета эффектов от реализации проектов в области энергосбережения, реализуемых за средства ЕС с помощью стандартной методики энергосбережения. По сути она основана на протоколе IPMVP.

<http://eemeasure.smartspaces.eu/>

Производная от eeMeasure **Методика определения эффективности в нежилых зданиях** «SMART 2011 / 0072: Methodology for energy-efficiency measurements applicable to ICT in buildings (eeMeasure)»

http://eemeasure.smartspaces.eu/static/files/eemeasure_non_residential_methodology.pdf

- Международный протокол измерения и верификации эффективности разработан **Международной организацией по оценке эффективности (EVO)** – некоммерческая американская организация со штаб-квартирой в Софии
- Цель EVO – “Разрабатывать и продвигать использование **стандартизированных протоколов, методов и средств для численной оценки рисков и преимуществ**, связанных с энергоэффективностью на стороне потребителя, возобновляемой энергией и эффективным использованием воды”
- Под верификацией в IPMVP понимается:
 - проверка первичных данных;
 - выбор способа подтверждения данных (валидация);
 - корректировка для приведения к сопоставимым условиям»
 - проверка с помощью доказательств объемов сэкономленных энергоресурсов»
 - оформление отчета, сформированного в качестве обязательного документа для Source: Efficiency Valuation Organization **всех сторон по договору**

- Протокол описывает общие рамки и четыре опции измерения и верификации для получения прозрачной, надежной и единообразной отчетности о достижении запланированного размера экономии энергетических ресурсов и воды
- Благодаря ему появляется возможность с максимальной достоверностью сделать расчеты и достичь соглашения по таким спорным сегодня вопросам как эффект от оборудования, технологий и мероприятий по повышению энергоэффективности; определение базовой линии энергопотребления; прогноз возврата инвестиций и будущего денежного потока
- Кроме методики, протокол содержит разбор конкретных примеров и образцы расчетов, применимых для условий Украины
- Имеется авторизованная русская версия протокола (кстати, она была профинансирована Российским энергетическим агентством)

Принципы измерения и верификации

- Целесообразно измерять **критически важные параметры** или параметры, **информации о которых недостаточно**. Значения менее критичных или **легко прогнозируемых параметров** могут быть оценены
- При необходимости делать **предположения** о значении неопределенных (неизмеренных) величин, правильнее использовать в отчете **нижнее значение**
- Важно учитывать **все эффекты** от реализации проекта: **прямые и косвенные, количественные и качественные**
- Все **значимые эффекты** должны быть измерены с применением **общепризнанных методик**
- Важно обеспечить **совместимость отчетности** о достигнутых эффектах с **различными типами проектов**
- Целесообразно **аккумулировать** полученные результаты в копилке **«бенчмаркинга»**

- Типовые методы измерений и верификации:
 - Обособление зоны модернизации: **измерение основного параметра**
 - Обособление зоны модернизации: **измерение всех параметров**
 - **Весь объект**
 - **Компьютерное моделирование**

Метод изоляции зоны модернизации оптимален в следующих ситуациях:

- сложно контролировать процесс за пределами зоны влияния проекта;
- договор мониторинга четко очерчивает его границу только в пределах установки энергосберегающего оборудования;
- есть возможность определить с достаточной степенью надежности влияние установленного оборудования на смежное с ним и считать это влияние несущественным;
- мониторинг ведется по дополнительно установленным приборам;
- экономия ТЭР в зоне модернизации не оценивается по экономии ТЭР в целом по объекту.

Метод измерения основного параметра:

- применяется в том случае, если он является критически значимым для оценки достигаемого эффекта, а все остальные **параметры, не контролируемые исполнителем**, определяются **оценочно** (например, расчетный метод определения экономии энергии **после модернизации освещения**)
- важно **задокументировать перечень оцениваемых параметров**;
- необходимо оценить **величину погрешности, возникающей в ходе оценок**, и ее значимость **с позиции заказчика и позиции исполнителя**;
- погрешность может основываться на **инженерных расчетах** или паспортных **данных производителя**, а также **анализе ретроспективных данных**, если есть достаточно длинные временные ряды с данными, обладающими достаточной достоверностью

Метод измерения всех параметров:

- производятся измерения потребления энергетических ресурсов **всей системой**, участвующей в проекте (**частотно-регулируемый привод**);
- частота измерений может изменяться от кратковременных до постоянных по времени, **в зависимости от ожидаемых отклонений измеряемых параметров**, и продолжительности отчетного периода, а также **условий, оговоренных в договоре**.

Метод измерения параметров работы всего объекта

- применяется для проектов комплексной модернизации с множеством объектов и сложной взаимосвязью между ними (проблема автокорреляции);
- как правило, такие проекты требуют постоянного мониторинга большого числа параметров, причем не только собираемых с приборов учета.

3. Энергоменеджмент в муниципалитете и мониторинг

4 ISO 50001



ISO 50001: цели и основное содержание

- Стандарт ISO 50001 «Энергетический менеджмент» определяет требования к формированию, внедрению, эксплуатации и совершенствованию системы энергоменеджмента, цель которой помочь организации реализовать систематический подход к устойчивому достижению более высокой эффективности, включая энергоэффективность, энергетическую безопасность, использование и потребление энергетических ресурсов.
- Стандарт предлагает рамочный набор требований, позволяющих организации:
 - Разработать политику более эффективного использования энергии
 - Зафиксировать цели и задачи, обеспечивающие реализацию политики
 - Использовать данные для лучшего понимания ситуации и принятия правильных решений
 - Измерять результаты
 - Оценивать эффективность реализуемой политики
 - Постоянно совершенствовать энергетический менеджмент

Source: ISO 50001

Plan-Do-Check-Act (I)

ISO 50001 основан на принципе **Планируй-Делай-Проверяй-Действуй**, заложенном в ISO 9001 (управление качеством), ISO 14001 (система стандартов экологического менеджмента) и других системах управления, с которыми он полностью совместим

■ Планируй

- Общая ответственность за установку энергетического менеджмента должна быть закреплена за руководством высшего звена
- Организация должна сформулировать энергетическую политику в форме письменного заявления/декларации, в котором изложены намерения и направления энергетической политики
- Энергетическая политика должна быть широко разъяснена в организации
- Команда экспертов – это мостик между руководством и сотрудниками
- На данном этапе организация должна выявить наиболее существенные резервы повышения энергоэффективности и приоритезировать их

■ Делай

- Утвержденные задачи и процессы внедрены и реализованы
- Необходимые ресурсы обеспечены и ответственность распределена
- Позаботьтесь о том, что сотрудники и другие участники в курсе и способны выполнить возложенную на них ответственность в рамках энергоменеджмента
- Реализация системы энергоменеджмента началась

Source: ISO 50001

■ Проверяй

- Система энергоменеджмента требует процедуры проверки соответствия действующим нормативно-законодательным документам в данной области
- Внутренний аудит может помочь верифицировать, насколько хорошо функционирует генерирует запланированные результаты система энергоменеджмента
- Процессы мониторяются с точки зрения правовых и других требований (клиентов, внутренней политики), а также задач энергоменеджмента организации
- Результаты документируются и докладываются руководству высшего звена

■ Действуй

- Руководство высшего звена готовит письменную оценку на основе заключения внутреннего аудита
- Результаты будут оцениваться с позиции из эффективности
- При необходимости должны быть инициированы корректирующие или превентивные действия
- Энергетические процессы оптимизированы и новые стратегические цели, вытекающие из результатов проваленной работы, определены

Дякую!

Владимир Усиевич

**Академія з питань відновлювальної енергії
(RENAC)**

Schönhauser Allee 10-11
D-10119 Berlin

Tel: +49 30 52 689 58-85

Fax: +49 30 52 689 58-99

info@renac.de

