

Навчальний корпус № 8	598,00	2705,20	31235,75	38374
Навчальний корпус № 9	453,00	1363,80	16761,34	8292
Навчальний корпус № 10	577,00	2920,30	50992,22	57609
Гуртожиток № 1	324,00	3643,30	167111,74	170704
Гуртожиток № 2	633,00	10540,90	532905,06	526616
Гуртожиток № 3	315,00	3615,20	167731,25	171310
Гуртожиток № 4	189,00	2097,00	103021,48	108372

Таким чином рівняння множинної регресії для побудови математично – статистичної моделі споживання електричної енергії будівлями навчальних закладів має вигляд:

$$W = 25412,65 - 265,56X_4 + 63,49X_5. \quad (13)$$

Висновки:

1. Побудована енергетична характеристика споживання електричної енергії будівлями вищих навчальних закладів Черкаської області має вигляд:

$$W = 25412,65 - 265,56X_4 + 63,49X_5.$$

Всі параметри моделі є значущі за статистичними критеріями, модель має істотні апроксимаційні властивості при цьому коефіцієнт детермінації становить 99 %.

2. Модель має тільки два головних фактора, які на 99 % описують процес споживання електричної енергії будівлями Черкаського державного технологічного університету.

#### Список літератури

1. Розен В.П. Методологічний підхід до визначення факторів впливу та забезпечення на рівень енергоспоживання / В.П. Розен, В.Ф. Ткаченко // Вісник НТУУ «КПІ». – 2010. – Вип. 19. – (Серія «Гірництво»).
2. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н. Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов/Под ред. проф. В.Н.Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.
3. Бережна Л.В., Снитюк О.І. Економіко – математичні методи та моделі в фінансах. – К: Кондор, – 2009. – 301с.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

*Розен В.П., к.т.н, професор;  
Чернявский А.В., к. т. н., доцент,  
Национальный технический университет Украины «КПИ»*

Введение. В настоящее время внимание многих специалистов в области энергосбережения привлечено к появлению стандартов ISO 50001 [1] EN 16001 [2]. Появлению этих стандартов предшествовали национальные стандарты Великобритании (BS 8207:1985), США (ANSI/IEEE 739:1995, ANSI/MSE 2000), Дании (DS 2403:2001), Ирландии (I.S. 343:2005), Украины (ДСТУ 4472:2005 [0], ДСТУ 4715:2007 [0], ДСТУ 5077:2008), Белоруссии (СТБ 1777-2009 [0]). Хотя концепции всех этих стандартов имеют некие различия между собой в них можно выделить, как минимум, одну общую идею - процесс внедрения систем энергетического менеджмента (СЭМ) является не разовым мероприятием, заканчивающимся решением определенной совокупности задач, а представляет собой последовательный процесс оптимизации всех сторон деятельности как управляемой, так и управляющей системы.

Постановка задачи. Так как нарушение допустимых границ показателей функционирования СЭМ может привести к нарушению нормального ее функционирования, то необходимо проводить периодическую оценку эффективности функционирования СЭМ. Изучение этого вопроса показало, что на сегодняшний день слабо развита практика

использования имеющейся теоретико-методологической базы в области оценки эффективности функционирования СЭМ. Так наибольшую популярность на практике, ввиду своей простоты, получила матрица энергоменеджмента. Однако, она не в полной мере раскрывает состояние функционирования СЭМ. Поэтому для адекватной оценки эффективности функционирования СЭМ установлены критерии этой оценки, а также предложена методика оценки эффективности функционирования СЭМ. Установление критериев эффективности функционирования СЭМ и допустимых границы изменения показателей состояния СЭМ позволяет принимать своевременные и эффективные меры по повышению уровня эффективности функционирования СЭМ. Предложенная методика и критерии эффективности функционирования СЭМ были положены в основу при разработке национального стандарта ДСТУ 5077:2008.

Описание модели оценки эффективности функционирования СЭМ. Для оценки уровня эффективности функционирования СЭМ предлагается использовать набор критериев оценки (профиль) эффективности функционирования СЭМ, который охватывает четыре группы критериев (рис.1):

- критерии организованности СЭМ;
- критерии обеспеченности СЭМ;
- критерии наблюдаемости СЭМ;
- критерии корректированности СЭМ.

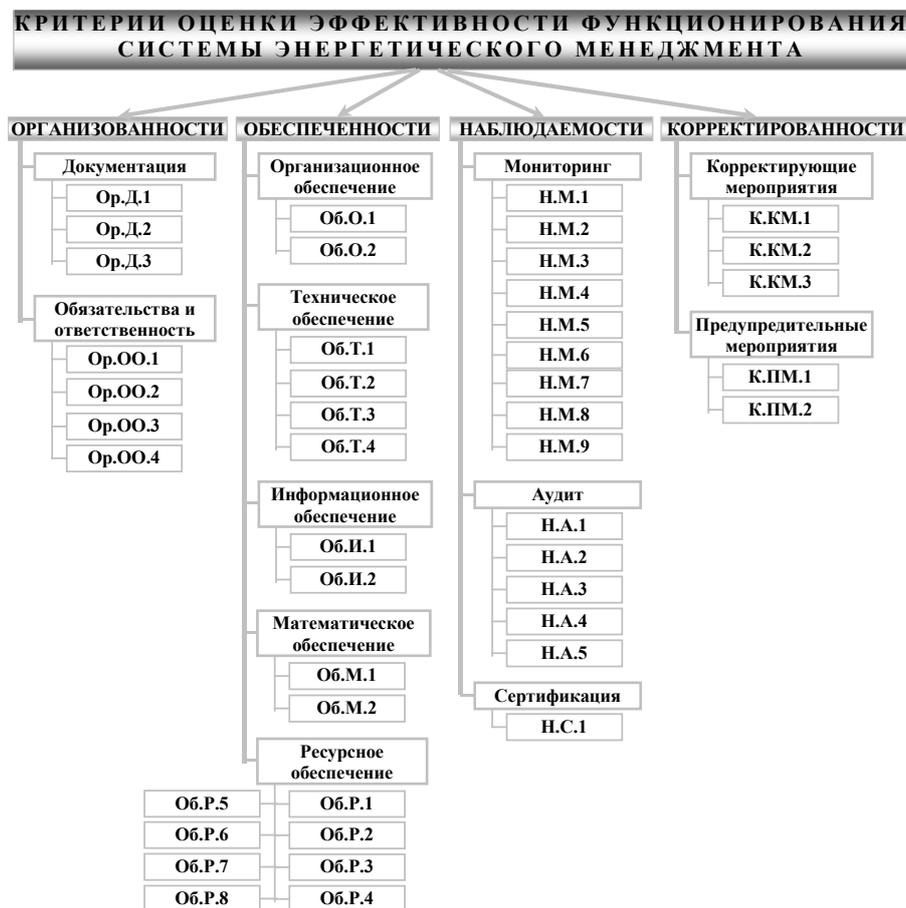


Рис. 1. Семантика формирования критериев оценки, описывающих профиль эффективности функционирования СЭМ.

Шифр критерия оценки состоит из четырех частей, каждая из которых разделена точкой: первая часть – буквенная (одна или две буквы) характеризует группу критериев (соответственно Ор, Об, Н, К); вторая часть – буквенная (одна или две буквы) характеризует

подгруппу критериев; третья часть – числовая характеризует порядковый номер критерия в подгруппе; четвертая часть – числовая характеризует лингвистическое значение соответствующего критерия (критерии могут иметь две, три, четыре или пять лингвистических значений). Например: Ор.Д.1.3 означает, что: «Ор» – критерий относится к группе критериев «Организованности»; «Д» – критерий относится к подгруппе критериев «Документация»; «1» – критерий имеет первый порядковый номер в подгруппе критериев «Документация»; «3» – критерий имеет лингвистическое значение равное «3».

В общем случае для получения информации о критериях оценки эффективности функционирования СЭМ могут использоваться различные методы. При этом в зависимости от способа получения информации о критериях могут использоваться измерительный, регистрационный, органолептический и расчетный методы определения значений критериев. В зависимости от источника получения информации о критериях оценки эффективности функционирования СЭМ могут использоваться традиционный и экспертный методы определения значений критериев.

Определение уровня эффективности функционирования СЭМ является сложной научной задачей, которая относится к слабоструктурированным и слабо формализованным задачам, и требует для своего решения глубоких предметных знаний, большого практического опыта и даже интуиции. Так как эффективности функционирования СЭМ является качественной характеристикой, однозначная ее количественная оценка без использования информации, полученной от лица, принимающего решение (ЛПР), на данный момент практически невозможна. В связи с этим для получения значений критериев оценки эффективности функционирования СЭМ необходимо использовать опрос экспертов.

Как известно, большинство ЛПР, при проведении оценки мыслят не в терминах абсолютных значений параметров и величин, а, в силу своего опыта, «превращают» эти абсолютные значения в относительные уровни (например, «низкий», «средний», «высокий» и т. п.) поэтому возникает потребность в анализе и обработке информационных данных, представленных в качественной форме. При этом возникает необходимость поиска зависимостей, которые связывают нечетко заданные входные и выходные данные. Применение традиционных математических методов для оценивания уровня эффективности функционирования СЭМ не всегда возможно, поскольку они не позволяют обрабатывать нечисловую и нечеткую информацию, а также устанавливать причинно-следственные связи между лингвистическими параметрами. В связи с этим перспективным направлением для оценки эффективности функционирования СЭМ является использование лингвистического подхода.

Алгоритм оценки уровня эффективности функционирования СЭМ предлагается построить на основе модуля нечеткого логического вывода. Для однозначного определения уровня эффективности функционирования СЭМ, а также для возможности проведения сравнения состояния СЭМ на определенных временных промежутках, необходимо сформировать базу правил состояний эффективности функционирования СЭМ. Предлагается использовать шестиуровневую шкалу для оценки эффективности функционирования СЭМ. Каждый уровень эффективности функционирования СЭМ описывается соответствующим стандартизированным профилем эффективности функционирования СЭМ, которые формируют базу правил оценки уровня эффективности функционирования СЭМ (табл.1).

Таблица 1

**База правил оценки уровня эффективности функционирования СЭМ [0]**

Уровень ЭФ СЭМ	Стандартизированный профиль эффективности функционирования СЭМ, который описывает уровень
0	Ор.Д.1.1; Ор.Д.2.1; Ор.Д.3.1; Ор.ОО.1.1; Ор.ОО.2.1; Ор.ОО.3.1; Ор.ОО.4.1; Об.О.1.1; Об.О.2.1; Об.Т.1.1; Об.Т.2.1; Об.Т.3.1; Об.Т.4.1; Об.И.1.1; Об.И.2.1; Об.М.1.1; Об.М.2.1; Об.Р.1.1; Об.Р.2.1; Об.Р.3.1; Об.Р.4.1; Об.Р.5.1; Об.Р.6.1; Об.Р.7.1; Об.Р.8.1; Н.М.1.1; Н.М.2.1; Н.М.3.1; Н.М.4.1; Н.М.5.1; Н.М.6.1; Н.М.8.1; Н.А.1.1; Н.А.2.1; Н.А.3.1; Н.А.4.1; Н.А.5.1; Н.С.1.1; К.КМ.1.1; К.КМ.2.1; К.КМ.3.1; К.ПМ.1.1; К.ПМ.2.1.

1	Op.Д.1.2; Op.Д.2.2; Op.Д.3.1; Op.ОО.1.2; Op.ОО.2.1; Op.ОО.3.1; Op.ОО.4.1; Об.О.1.2; Об.О.2.1; Об.Т.1.1; Об.Т.2.1; Об.Т.3.1; Об.Т.4.2; Об.И.1.1; Об.И.2.1; Об.М.1.2; Об.М.2.2; Об.Р.1.1; Об.Р.2.1; Об.Р.3.1; Об.Р.4.1; Об.Р.5.1; Об.Р.6.1; Об.Р.7.1; Об.Р.8.2; Н.М.1.1; Н.М.2.2; Н.М.3.1; Н.М.4.1; Н.М.5.1; Н.М.6.1; Н.М.8.1; Н.А.1.1; Н.А.2.1; Н.А.3.1; Н.А.4.1; Н.А.5.1; Н.С.1.1; К.КМ.1.1; К.КМ.2.1; К.КМ.3.1; К.ПМ.1.1; К.ПМ.2.1.
2	Op.Д.1.3; Op.Д.2.3; Op.Д.3.1; Op.ОО.1.3; Op.ОО.2.2; Op.ОО.3.2; Op.ОО.4.2; Об.О.1.3; Об.О.2.2; Об.Т.1.2; Об.Т.2.2; Об.Т.3.2; Об.Т.4.3; Об.И.1.2; Об.И.2.2; Об.М.1.3; Об.М.2.3; Об.Р.1.2; Об.Р.2.1; Об.Р.3.2; Об.Р.4.2; Об.Р.5.2; Об.Р.6.2; Об.Р.7.2; Об.Р.8.2; Н.М.1.1; Н.М.2.2; Н.М.3.2; Н.М.4.1; Н.М.5.1; Н.М.6.2; Н.М.8.1; Н.А.1.2; Н.А.2.1; Н.А.3.2; Н.А.4.1; Н.А.5.1; Н.С.1.1; К.КМ.1.1; К.КМ.2.1; К.КМ.3.1; К.ПМ.1.1; К.ПМ.2.1.
3	Op.Д.1.4; Op.Д.2.4; Op.Д.3.2; Op.ОО.1.4; Op.ОО.2.3; Op.ОО.3.3; Op.ОО.4.3; Об.О.1.4; Об.О.2.3; Об.Т.1.2; Об.Т.2.3; 3.Т.3.3; 3.Т.4.3; Об.И.1.3; Об.И.2.3; Об.М.1.4; Об.М.2.4; Об.Р.1.3; Об.Р.2.2; Об.Р.3.3; Об.Р.4.3; Об.Р.5.3; Об.Р.6.2; Об.Р.7.2; Об.Р.8.3; Н.М.1.2; Н.М.2.3; Н.М.3.3; Н.М.4.2; Н.М.5.1; Н.М.6.3; Н.М.7.1; Н.М.8.2; Н.М.9.1; Н.А.1.3; Н.А.2.2; Н.А.3.2; Н.А.4.2; Н.А.5.2; К.КМ.1.2; К.КМ.2.1; К.КМ.3.2; К.ПМ.1.2; К.ПМ.2.2.
4	Op.Д.1.5; Op.Д.2.5; Op.Д.3.3; Op.ОО.1.4; Op.ОО.2.4; Op.ОО.3.4; Op.ОО.4.3; Об.О.1.4; Об.О.2.4; Об.Т.1.3; Об.Т.2.3; Об.Т.3.3; Об.Т.4.4; Об.И.1.4; Об.И.2.3; Об.М.1.4; Об.М.2.5; Об.Р.1.3; Об.Р.2.3; Об.Р.3.3; Об.Р.4.3; Об.Р.5.3; Об.Р.6.3; Об.Р.7.3; Об.Р.8.3; Н.М.1.2; Н.М.2.3; Н.М.3.3; Н.М.4.3; Н.М.5.2; Н.М.6.4; Н.М.7.2; Н.М.8.2; Н.М.9.1; Н.А.1.3; Н.А.2.3; Н.А.3.3; Н.А.4.2; Н.А.5.2; Н.С.1.2; К.КМ.1.3; К.КМ.2.2; К.КМ.3.2; К.ПМ.1.3; К.ПМ.2.2.
5	Op.Д.1.5; Op.Д.2.5; Op.Д.3.3; Op.ОО.1.4; Op.ОО.2.4; Op.ОО.3.4; Op.ОО.4.3; Об.О.1.4; Об.О.2.4; Об.Т.1.3; Об.Т.2.3; Об.Т.3.3; Об.Т.4.4; Об.И.1.4; Об.И.2.3; Об.М.1.4; Об.М.2.5; Об.Р.1.3; Об.Р.2.3; Об.Р.3.3; Об.Р.4.3; Об.Р.5.3; Об.Р.6.3; Об.Р.7.3; Об.Р.8.4; Н.М.1.2; Н.М.2.4; Н.М.3.3; Н.М.4.3; Н.М.5.3; Н.М.6.5; Н.М.7.3; Н.М.8.2; Н.М.9.2; Н.А.1.3; Н.А.2.3; Н.А.3.3; Н.А.4.2; Н.А.5.3; Н.С.1.3; К.КМ.1.3; К.КМ.2.3; К.КМ.3.3; К.ПМ.1.4; К.ПМ.2.3.

**Выводы:**

1. Для эффективного функционирования СЭМ необходимо проводить периодическую проверку (оценку) уровня эффективности функционирования СЭМ. Для этого, прежде всего, необходимо разработать методику оценки и сформировать набор критериев оценки.

2. Определение уровня эффективности функционирования СЭМ является сложной научной задачей, которая относится к слабо структурированным и слабо формализованным и требует для своего решения глубоких предметных знаний, большого практического опыта и даже интуиции. Привлечение для проведения оценки ЛПР влечет за собой возникновение субъективных оценок, которые, в свою очередь, приводят к возникновению неопределенности. В связи с этим перспективным направлением для оценки эффективности функционирования СЭМ является использование лингвистического подхода на базе теории нечетких множеств.

**Список литературы**

1. ISO 50001:2011 Системы энергоменеджмента – Требования с руководством по использованию.
2. EN 16001:2009 Системы энергетического менеджмента – Требования и руководящие указания по применению.
3. ДСТУ 4472:2005 Энергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. Розробники: В.Розен, І.Соколовська, О.Соловей, І.Стоянова, А.Чернявський. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 22 с.
4. ДСТУ 4715:2007 Энергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад та зміст робіт на стадії впровадження системи енергетичного менеджменту. Розробники: А.Буткевич, В.Розен, А.Чернявський и др. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с.
5. ДСТУ 5077:2008 Энергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування. Розробники: В.Розен, О.Соловей, А.Чернявський и др. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 25 с.
6. СТБ 1777-2009 Системы управления энергопотреблением. Требования и руководство по применению.
7. Розен В.П., Чернявський А.В., Соколова Н.П. Анализ стандартов в области энергетического менеджмента в Украине и за рубежом [Текст] // Збірник праць Шостої міжнародної конференції «Менеджмент еколого-енергетичної безпеки на транспорті». 22-24 червня 2011 р. / наук. ред. Фомичев Є.П.. – Одеса: ТОВ «Інформсервіс». – 2011. – С. 165–173.

8. Розен В.П. Методические вопросы оценки эффективности функционирования системы энергетического менеджмента производственных систем [Текст] / В.П. Розен, А.И. Соловей, А.В. Чернявский // Промелектро.– 2007. – №2. – С. 35–42.

9. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной [Текст] / А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, О.А. Крумберг и др. Рига: Зинатне, 1982. – 256с.

## **НЕПРЕРЫВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ОСНОВНОЙ КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Россошанская О.В., к.е.н., доцент,  
Луганская государственная академия культуры и искусств*

События последнего десятилетия, которые привели к кризисным явлениям в экономической жизни, свидетельствуют о наличии проблем системного уровня [1]. Отметим, что под системным уровнем мы понимаем уровень восприятия и представления (по И. Шумпетеру – видение) реального целостного мира как совокупности целевым образом мысленно построенных систем. Т.е., системность – то инструмент восприятия реально мира, а не его свойство. Поэтому системный уровень – это уровень системных моделей мира, которые мы используем при организации и реализации нашей деятельности в реальном мире.

Попытка решения проблем системного уровня с позиций отдельных наук изначально обречена на неудачу. Это связано с тем, что при таком подходе одновременно нарушается несколько принципов системного представления реального мира, а именно – принцип комплексности и принцип единого основания [2, с.17]. Последний предусматривает, что все используемые понятия в рамках системы и ее элементов должны иметь единую трактовку. К великому сожалению, в реальной экономике это не так. «Проблема заключается в том, что субъекты и объекты управления экономикой говорят на принципиально разных языках, не понимая друг друга, порождая всевозможные рассогласования, противоречия, конфликты и кризисы. Субъекты управления говорят на языке денежных потоков, а объекты управления – на языке потоков энергии (мощность). Решение проблем лежит на пути взаимного согласования этих потоков». Это суждение Б.Е. Большакова, которое он высказал в предисловии редактора к статье Попкова В.В. «Экономический конструктивизм: двойственность и целостность экономических систем» [3] по сути раскрывает основную причину появления проблем в экономической безопасности на пути развития и устойчивого функционирования социально-экономических систем любого уровня (мегауровня – глобальной экономики; макроуровня – национальной экономики; мезоуровня – регионально-отраслевой экономики; микроуровня – экономики предприятия; наноуровня – экономики личности [4]. Системное разрешение такой ситуации лежит в необходимости выполнения принципов системного подхода, а именно: выделение базового тезауруса как основы описания реального мира и определение для такого тезауруса единой трактовки его терминов.

Понимая, что в основе целостного восприятия реального мира должен лежать архетип триединства [5], в качестве элементарной системной модели примем триаду «природа – общество – человек». Проведем ее проверку на выполнение принципа неопределенности – дополнительности – совместимости [6]. Согласно этому принципу, который используется в качестве критерия определения целостности триадных комплексов, в системной триаде каждая пара элементов находится в соотношении дополнительности и оппозиции. А третий – задает меру совместимости. Так, природа и общество – два компонента, между которыми не может быть противоречия, а должно быть только взаимодействие. А человек определяет меру их совместимости. И в зависимости от степени правильности интерпретации правильности такого взаимодействия зависит деятельность общества в ситуации взаимодействия с природой. И при неправильной интерпретации и использовании общих законов развития, в первую очередь природа «отвечает» на наши действия, а «ответ»