

УДК 621.38

ВАСИЛЕНКО В. І.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
**ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ В БЮДЖЕТНИХ
УСТАНОВАХ МІСТА З ВИКОРИСТАННЯМ РАНГОВОГО
АНАЛІЗУ**

Мета. Розробка програмного комплексу для підвищення ефективності енергоспоживання району міста за рахунок впровадження оптимальних енергозберігаючих заходів. У статті розглянуто проблему підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів в Україні, обґрунтовано доцільність раціонального використання енергії у споживачів енергоресурсів, адже існуючий потенціал енергозбереження достатньо великий.

Методика. У статті використовується системно-структурний підхід щодо вирішення задачі підвищення енергоефективності окремого сектору енергоспоживання району міста. У якості математичного апарату застосовується ранговий аналіз, під яким розуміється метод дослідження техноценозу енергоспоживання, що передбачає подальшу його оптимізацію на основі критеріїв форми гіперболічних H -розподілів.

Результати. Представлено програмний комплекс «Smart Technocenosis» для оптимізації техноценозу енергоспоживання району міста на прикладі Солом'янського району міста Києва, який призначений для аналізу та підвищення енергетичної ефективності споживання енергоресурсів об'єктів бюджетної сфери. Також розглянуто приклад розрахунків по параметру електроспоживання, отриманих на основі програмного комплексу.

Наукова новизна. Розроблено та запропоновано використовувати програмний комплекс «Smart Technocenosis» для розрахунку потенціалу енергозбереження та виявлення аномальних об'єктів по споживанню електричної енергії, теплової енергії та газу.

Практична значимість. При використанні в програмі енергозбереження районів міста Києва програмного комплексу «Smart Technocenosis» можна досягти скорочення споживання енергетичних ресурсів для об'єктів бюджетної сфери, зменшення грошових витрат на паливно-енергетичні ресурси та підвищення рівня комфорту в будівлях бюджетної сфери за умов дотримання санітарно-гігієнічних норм.

Ключові слова: паливно-енергетичні ресурси, енергетична ефективність, раціональне використання енергоресурсів, енергозбереження, техноценологічний підхід, ранговий аналіз, гіперболічні H -розподіли.

Вступ. Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Початок ґрунтовних наукових досліджень щодо питань забезпечення енергозбереження та енергоефективності припадає на початок 1990-х років з часу здобуття Україною незалежності. Дослідження здійснювалися низкою наукових установ та організацій, органами державної влади та місцевого самоврядування. Проблеми енергоефективності та енергозбереження розглядаються в роботах провідних зарубіжних та вітчизняних фахівців, зокрема А. Алмейди, Г. Бабієва, С. Бевза, В. Бодрова, С. Денисюка, Г. Дзяни, В. Жовтянського, І. Заремби, М. Ковалка, М. Кулика, О. Єрохіна, Б. Лапунша, В. Микитенко, А. Праховника, М. Рапцуна, І. Розпутенка, Ю. Синяка, Г. Ситника, О. Суходолі, А. Шидловського та ін. Нині наукові розробки упроваджуються на загальнодержавному рівні, зокрема: державні програми з енергозбереження; диференційовані тарифи на електроенергію, що стимулюють енергозбереження; концепції,

технічні вимоги та типові рішення щодо побудови автоматизованих систем обліку енергетичних ресурсів в умовах функціонування світового енергоринку. Науково-дослідні та енергетичні організації працюють над проблемами сучасної енергетики, розробкою і впровадженням нових видів енергії, а також заходів із енергозбереження в Україні [1].

Десятиліття неефективного використання енергоресурсів створили в Україні суттєвий невикористаний потенціал енергозбереження, обумовлений як технологічною недосконалістю основних виробничих фондів, так і традиційним марнотратством енергоресурсів, погано налагодженим і не забезпеченим сучасними технічними засобами обліком і контролем використання палива і енергії. Низький, у порівнянні з зарубіжними країнами (в 5 – 8 разів нижчий за окремими технологіями), рівень енергоефективності економіки України призводить до високих затрат на енергозабезпечення, сприяє порушенню стійкого енергопостачання населення і економіки країни, ускладнює збереження енергетичної безпеки. Підвищення енергоефективності збільшує рентабельність, конкурентоспроможність, кількість робочих місць, вивільняє кошти для розвитку бізнесу. Особливо велике значення має проблема раціонального використання енергії у споживачів енергоресурсів, оскільки втрати енергії при її використанні, як правило, перевищують її втрати при виробництві та розподілі [2 – 5]. На рис.1 наведено паливно-енергетичний баланс міста Києва за видами спожитих енергетичних ресурсів та обсяги споживання газу різними підприємствами та установами міста Києва. Як бачимо з рисунку, обсяги споживання газу складають більше 50 % від загального обсягу спожитих енергетичних ресурсів [6].

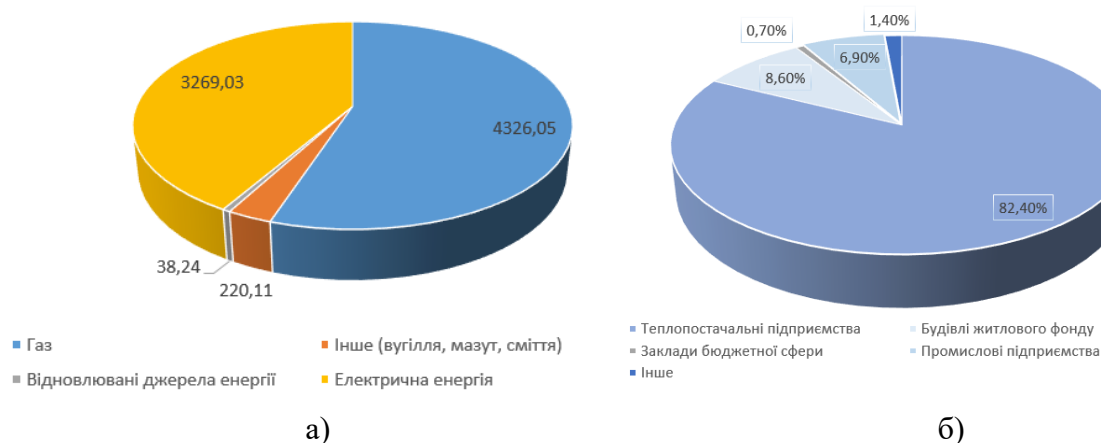


Рис. 1. Складові балансу споживання за видами паливно-енергетичних ресурсів м. Києва [6]:

- а) паливно-енергетичний баланс споживання енергоресурсів, тис. т.у.п.,
б) обсяги споживання газу різними організаціями та установами у %

Не можна сказати, що в Україні не відбуваються позитивні зміни у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів. В листопаді 2015 року прийнятий новий Національний план дій з енергоефективності до 2020 року [7]. Він визначає основні загальнодержавні цілі з ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та енергозбереження. В якості основної цільової мети для досягнення у 2020 році визначена

національна індикативна мета енергозбереження – на рівні 9% середнього показника кінцевого внутрішнього енергоспоживання за період 2005 – 2009 років.

Отже, підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на сучасному етапі є одним із найважливіших стратегічних завдань соціально-економічного розвитку України і є пріоритетним в економічній політиці м. Києва. Але якщо для промислового виробництва реальним результатом енергозбереження є зниження енергоемності продукції, то в бюджетній сфері стимулювати економію енергоресурсів складніше.

Актуальність проблеми енергозбереження для будівель бюджетних організацій, з одного боку, обумовлена соціальною значущістю цих об'єктів, з іншого боку, марнотратне споживання енергії та відсутність системного підходу до реалізації енергозберігаючих заходів є одними з основних причин дефіциту бюджетів усіх рівнів. Зважаючи на те, що останнім часом нові об'єкти бюджетної сфери в експлуатацію майже не вводяться, основні резерви енергозбереження знаходяться у сфері вдосконалення енергоспоживання раніше побудованих будівель бюджетних установ. На рис. 2 приведено укрупнений баланс комплексного споживання енергоресурсів міста Києва. Як бачимо, заклади бюджетної сфери споживають 0,7% газу, 23,7% теплової енергії та 26,7 % електричної енергії від загального споживання по м. Києву [6].

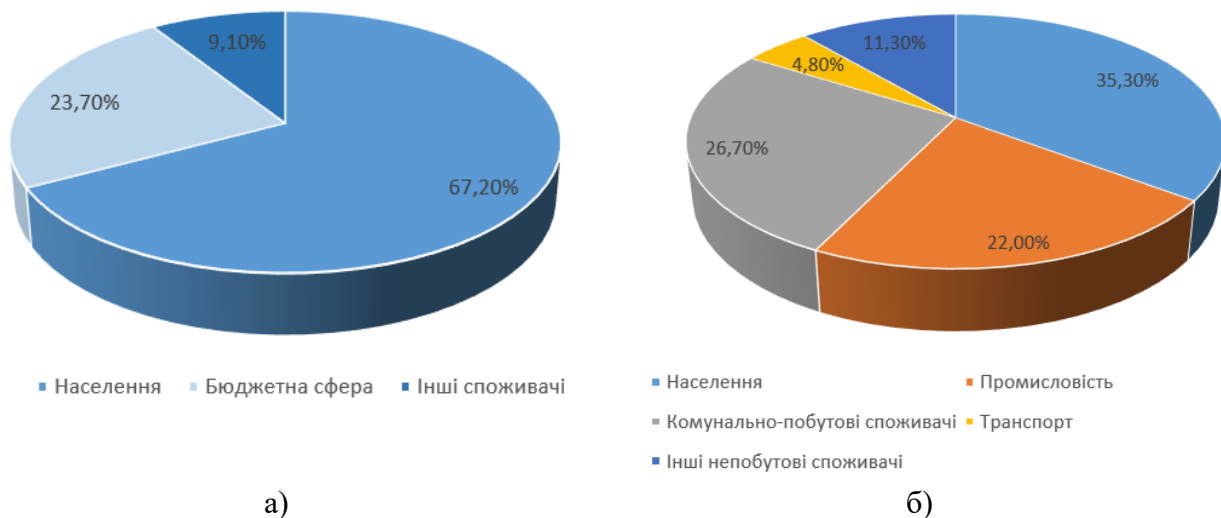


Рис. 2. Структура споживання енергоресурсів у м. Києві у % [6]:

- а) баланс споживання теплової енергії різними споживачами,
б) баланс споживання електричної енергії різними організаціями та установами

Мета дослідження, виклад основних результатів та їх обґрунтування. Метою даного дослідження є розробка та впровадження програмного комплексу для підвищення ефективності енергоспоживання району міста за рахунок застосування оптимальних енергозберігаючих заходів.

Для того щоб переламати негативні тенденції в галузі енергозбереження і істотно підвищити енергоефективність окремого сектору енергоспоживання, потрібно впровадити в системи управління енергоспоживання об'єктів бюджетної сфери методику оптимального

управління енергоспоживання, що включає етапи створення бази даних, виявлення аномальних об'єктів та впровадження енергозберігаючих заходів.

Сучасні системи енергопостачання (зокрема бюджетних установ та закладів) містять значну кількість елементів і являють собою складні системи, для аналізу яких можливе застосування системно-структурного підходу [8]. Цей підхід полягає в тому, що елементи всередині таких систем можуть бути класифіковані для визначення структури. При цьому властивості системи не визначаються адитивно через властивості елементів і їх зав'язків, але є їх наслідком і в значній мірі породжені структурою системи. З цієї точки зору ценологічний підхід [9], заснований на аналізі структурних закономірностей, – один з можливих шляхів системного аналізу. Відповідно до прийнятої термінології в цьому випадку складні системи називають ценози, а стосовно до технічних об'єктів – техноценози.

Під техноценозом розуміється регіон в цілому, місто, район, велике підприємство, організація, фірма, аграрна інфраструктура, угруповання військ, мережа магазинів або заправних станцій і т.п. Існують строгі математичні процедури, що дозволяють виділяти, перевіряти та описувати техноценози [10].

У якості математичного апарату застосовується ранговий аналіз, під яким розуміється метод дослідження техноценозу, що передбачає подальшу його оптимізацію на основі критеріїв форми гіперболічних H -розподілів [9 – 11].

Дослідження техноценозу – це дослідження цілого, конкретного об'єкта, що має інтегративні властивості, дослідження, що припускає рух від цілого до частин при вивченні дуже складних імовірнісних технічних систем [12].

Для вирішення поставленої задачі було розроблено програмний комплекс «Smart Technocenosis» для втілення комплексу заходів для реалізації потенціалу енергозбереження. Основна мета: скорочення споживання енергоресурсів об'єктами бюджетної сфери, зменшення витрат на паливно-енергетичні ресурсів та підвищення рівня комфорту в будівлях бюджетної сфери за умови дотримання санітарно-гігієнічних норм. Об'єктами дослідження є будівлі бюджетних установ та закладів, інженерні споруди різного функціонального призначення (тепло-, енерго-, водопостачання), пов'язані з підвищенням ефективності використання палива та енергії одного з районів міста Києва. Блок-схема роботи програмного комплексу «Smart Technocenosis» показана на рис. 3.

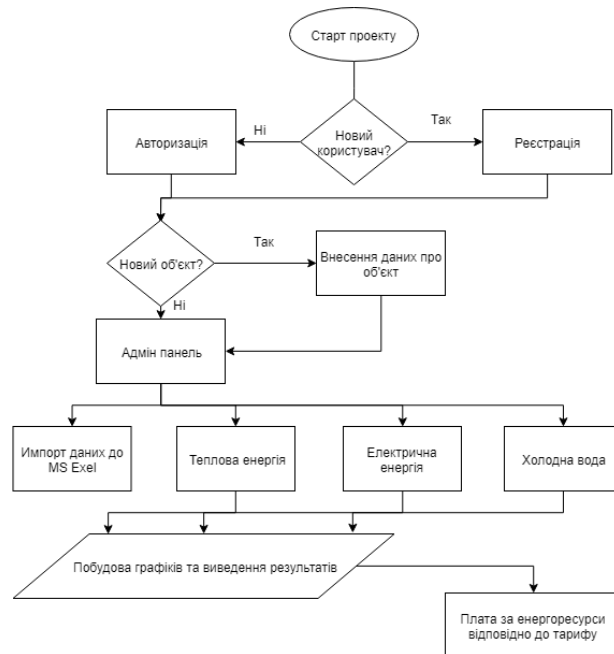


Рис. 3. Блок-схема роботи програми «Smart Technocenosis»

Запропонована нами програма «Smart Technocenosis», призначена для аналізу споживання енергоресурсів об'єктів бюджетної сфери, спрямована на досягнення таких результатів: зменшення споживання теплової та електричної енергії бюджетними закладами; покращення матеріально-технічної бази та інженерних мереж бюджетних закладів; підвищення рівня обізнаності працівників бюджетної сфери з питань енергоефективності.

На основі оброблених даних з формату «XLSX» програма здатна будувати апроксимаційні криві по кожному з видів енергоресурсів а також розраховувати довірчий інтервал для фактичного споживання. Приклад розрахунків по одному з видів енергоресурсів представлено на рис. 4.

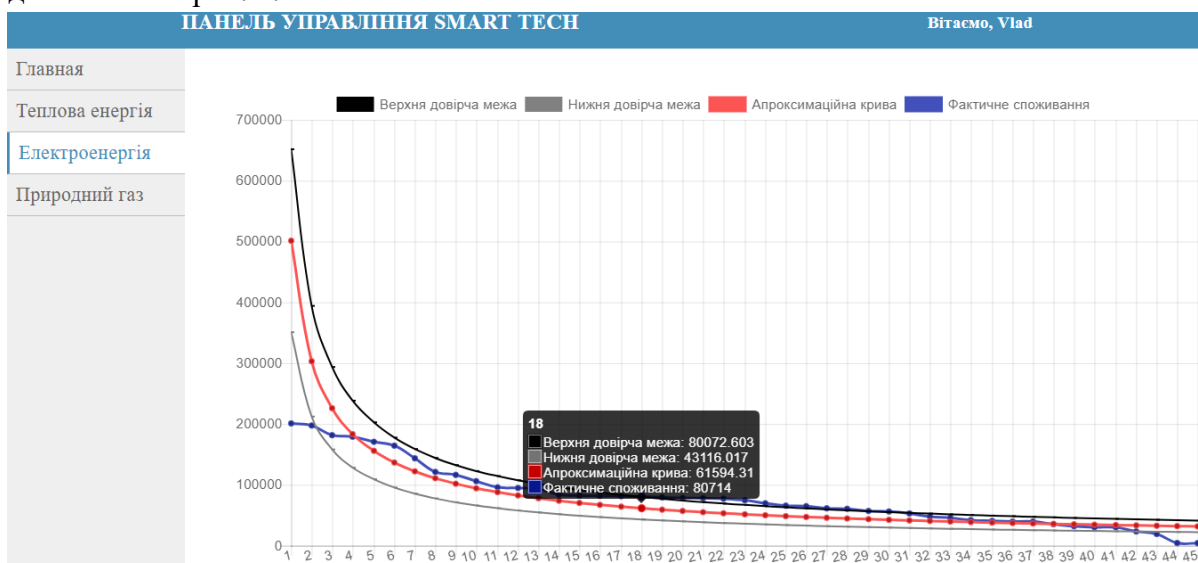


Рис. 4. Фрагмент програми «Smart Technocenosis» – ранговий аналіз по параметру електроспоживання

Програма виводить на екран розрахункові дані по потенціалу енергозбереження для кожного об'єкту (починаючи від найбільшого до найменшого) і пропонує найбільш доцільні заходи з енергозбереження, враховуючи критерії оптимальності. При цьому в реальному масштабі часу здійснюються процедури формування бази даних по енергоспоживанню, виявлення аномальних об'єктів енергоспоживання та виводяться на екран пропозиції щодо запровадження енергозберігаючих технологій (перелік оптимальних пропозицій щодо запровадження енергозберігаючих технологій наведено у таблиці). Це дає можливість отримувати від процесу енергозбереження нові ресурси бюджетної економії і додаткові конкурентні переваги, створює передумови оптимального витрачання коштів на проведення енергоаудиту та подальше впровадження енергозберігаючих технологій.

Таблиця

Енергозберігаючі заходи для об'єктів бюджетної сфери

№	Назва заходу з енергозбереження	Вид енергоресурсу, який економиться	Вид заходу	Середній термін окупності заходу
1	2	3	4	5
1.	Проведення навчання відповідальних осіб за енергозбереження за програмою енергозбереження	електрична енергія	малозатратний	до 1 року
		теплова енергія		
		газ		
2.	Встановлення лічильників витрати палива, електроенергії, води, тепла	електрична енергія	малозатратний	2-3 роки
		теплова енергія		
		вода		
3.	Утеплення огорожувальних конструкцій і перекриттів будинків	теплова енергія	крупнозатратний	5-15 років
		газ		
4.	Реконструкція електричних мереж	електрична енергія	крупнозатратний	5-7 років
5.	Встановлення теплових відбивачів між опалювальними приладами і стіною	теплова енергія	малозатратний	до 1 року
6.	Зменшення кількості особистих побутових приладів	електрична енергія	малозатратний	до 1 року
7.	Зниження втрат тепла з інфільтрацією повітря шляхом ущільнення дверей і віконних стиків	теплова енергія	малозатратний	до 1 року
8.	Поліпшення теплової ізоляції стін, підлог і дахів	теплова енергія	крупнозатратний	5-15 років
9.	Промивання трубопроводів внутрішніх систем опалення будівель	теплова енергія	малозатратний	до 1 року
10.	Зняття декоративних огорож з радіаторів опалення	теплова енергія	малозатратний	до 1 року
11.	Заміна дерев'яних вікон на сучасні склопакети	теплова енергія	середньозатратний	5 років
12.	Встановлення теплових завіс	теплова енергія	крупнозатратний	2-3 роки

Висновки та перспективи подальших досліджень. Впровадження заходів з енергозбереження та реалізації потенціалу енергоефективності дозволить підвищити рівень енергобезпеки об'єктів; забезпечити надійну, безперебійну і ефективну роботу систем теплопостачання, електропостачання, газопостачання, водопостачання і водовідведення

об'єктів бюджетної сфери; скоротити витрати на оплату енергетичних ресурсів і комунальних послуг в результаті реалізації енергозберігаючих заходів.

Перевагами програмного комплексу «Smart Technocenosis» є те, що при необхідності доробки будь-якого блоку, працездатність програмного забезпечення не зміниться. Також характерною особливістю програми є те, що при зміні даних по споживанню програма не починає весь процес з початку від реєстрації користувача до виводу графіків, а лише змінює ті точки на графіках, які зазнали змін. Недоліком програми являється вузька направленість дій самої програми. В загальному, можна зробити висновки, що використання техноценологічного методу та проведення рангового аналізу в якості математичного апарату є оптимальне для відображення процесу функціонування об'єктів техноценозу в майбутньому з урахуванням можливих змін технології, інфраструктури, а також використання ресурсів.

Програмний комплекс «Smart Technocenosis» можна широко застосовувати для вирішення задач проектування та модернізації енергетичних систем, а також для підвищення надійності їх експлуатації та впровадження енергозберігаючих заходів.

В подальшому планується удосконалити програмний комплекс за рахунок поєднання та виділення частки споживання основних енергетичних ресурсів на об'єктах дослідження та впровадження механізму розрахунку потенціалу енергозбереження, а отже і вибору найкращих енергозберігаючих заходів для підвищення ефективності енергоспоживання району міста.

Література

1. Кицкай Л. І. Енергоефективність в Україні: аналіз, проблеми та шляхи підвищення / Л.І. Кицкай // Економіка та інноваційний розвиток національного господарства. – 2013. – №3 (41) – С. 32 – 37.
2. Праховник А. В. Енергозбереження – нетрадиційний погляд та інша стратегія / А.В. Праховник // Енергетика та електрифікація. – 2008. – № 4. – С. 30 – 32.
3. Жовтянський В. А. Енергозбереження в Україні: здобутки, проблеми, перспективи виробництва альтернативних видів палива плазмовими методами / В. А. Жовтянський // Ринок інсталяційний. – 2007. – № 11. – С. 8 – 11.
4. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України [Текст] / М.П. Ковалко, С.П. Денисюк; відп. ред. А. К. Шидловський; НАН України, АТ "Укреноергозбереження". – К.: УЕЗ, 1998. – 506 с.
5. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали. Колективна монографія в 2 т. за ред. В. А. Жовтянського, М. М. Кулика, Б. С.

References

1. Kytskai L. I. Enerhoefektyvnist v Ukraini: analiz, problemy ta shliakhy pidvyshchennia [Energy efficiency in Ukraine: analysis, problems and ways to improve]. Economics and innovative development of the national economy. – 2013. – Vol. 3 (41). – pp. 32 – 37. [in Ukrainian].
2. Prakhovnyk A. V. Enerhozberezhennia – netradytsiinyi pohliad ta insha stratehiia [Energy saving – an unconventional view and another strategy]. Power engineering and electrification. – 2008. – Vol. 4. – pp. 30 – 32. [in Ukrainian].
3. Zhovtianskyi V.A. Enerhozberezhennia v Ukraini: zdobutky, problemy, perspektyvy vyrobnytstva alternatyvnykh vydiv palyva plazmovymy metodamy [Energy Saving in Ukraine: Achievements, Problems, Prospects for Production of Alternative Fuels by Plasma Methods]. Market installation. – 2007. – Vol. 11. – pp. 8 – 11. [in Ukrainian].
4. Kovalko M. P., Denysiuk S. P. (1998) Enerhozberezhennia – priorytetnyi napriamok derzhavnoi polityky Ukrainy. [Energy saving is a priority direction of the state policy of Ukraine]. Kyiv. Ukrenerhozberezhennia, 506 p. [in Ukrainian].
5. Stratehiia enerhozberezhennia v Ukraini: Analitychno-dovidkovi materialy Kolektyvna monohrafiia [Analytical and reference materials Collective monograph]. (2006) za

Стогнія. – Т.1: Загальні засади енергозбереження. – К.: Академперіодика, 2006. – 510 с.; Т. 2: Механізми реалізації політики енергозбереження. – К.: Академперіодика, 2006. – 600 с.
6. Міський енергетичний план Києва на 2012 – 2016 роки [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/l_docki2.nsf/2cb81fc6e918119e422569b20056482e/37c2818a01f88ddac2257b18006df501?OpenDocument
7. Національний план дій з енергоефективності до 2020 року [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/documents/22>
8. Николос Г., Пригожин И. Познание сложного. – М.: Мир, 1990. – 342 с.
9. Кудрин Б. И. Введение в технетику. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского гос. унта, 1993. – 552 с.
10. Гнатюк В.И. Закон оптимального построения техноценозов [Монография] / В.И. Гнатюк. – 2-е изд., перераб. и доп. – Электронные текстовые данные. – Калининград: [Изд-во КИЦ «Техноценоз»], [2014]. – Режим доступа: <http://gnatukvi.ru/ind.html>.
11. Гнатюк, В.И., Лагуткин О.Е. Ранговый анализ техноценозов. – Калининград: БНЦ РАЕН – КВИ ФПС России, 2000. – 86 с.
12. Кудрин Б. И. Исследование технических систем как сообществ изделий-техноценозов / Б. И. Кудрин // Системные исследования. – 1981. – С. 236 – 254.

red. V.A. Zhovtianskoho, M.M. Kulyka, B.S. Stohniia. – Т.1: Zahalni zasady enerhozberezhennia. – К.: Akademperiodyka. – 510 p.; Т. 2: Mekhanizmy realizatsii polityky enerhozberezhennia. – К.: Akademperiodyka. – 600 p. [in Ukrainian].
6. Miskyi enerhetychnyi plan Kyieva na 2012 – 2016 roky. [Kyiv City Energy Plan for 2012 – 2016]. [Elektronnyi resurs] Access mode: http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/l_docki2.nsf/2cb81fc6e918119e422569b20056482e/37c2818a01f88ddac2257b18006df501?OpenDocument
7. Cabinet of Ministers of Ukraine (2014) Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine National Action Plan on energy efficiency by 2020, available at: <http://saee.gov.ua/uk/documents/22> (Accessed 15 November 2015)
8. Nikolos G. (1990) Prigozhin I. Poznanie slozhnogo. [Cognition of the complex]. Moscow. Mir, 342 p. [in Russian].
9. Kudrin B.I. Vvedenie v tekhnietiku. (1993). [Introduction to the Technetium]. Tomsk: Tomsk. state un-t, 552 pp. [in Russian].
10. Gnatyuk V.I. Zakon optimal'nogo postroeniya tekhnotsenozov. (2014) [The Law of Optimal Construction of Technocenoses]. Monograph. Kaliningrad: [Publishing Center "Technocenoz"]. – Access mode: <http://gnatukvi.ru/ind.html> [in Russian].
11. Gnatyuk V.I., Lagutkin O.E. (2000). Rangovyy analiz tekhnotsenozov. [Rank analysis of technocenoses]. Kaliningrad: BNC RAN – KVI FPS of Russia, 86 p. [in Russian].
12. Kudrin B. I. (1981) Issledovanie tekhnicheskikh sistem kak soobshchestv izdeliy-tekhnotsenozov. [Investigation of technical systems as a community of products-technocenoses]. Sistemnye issledovaniya. 1981, pp. 236 – 254. [in Russian].

VASYLENKO V.

ResearcherID C-5395-2019

Institute of Energy Conservation and Energy Management,
Department of Electrical Supply»

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»,

ОПТИМИЗАЦИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ НА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАНГОВОГО АНАЛИЗА ВАСИЛЕНКО В. И.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Цель. Разработка программного комплекса для повышения эффективности энергопотребления района города за счет внедрения оптимальных энергосберегающих мероприятий. В статье рассмотрена проблема повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Украине, обоснована целесообразность рационального использования

энергии у потребителей энергоресурсов, ведь существующий потенциал энергосбережения достаточно большой.

Методика. В статье используется системно-структурный подход к решению задачи повышения энергоэффективности отдельного сектора энергопотребления района города. В качестве математического аппарата применяется ранговый анализ, под которым понимается метод исследования техноценоза энергопотребления, что предполагает дальнейшую его оптимизацию на основе критериев формы гиперболических H-распределений.

Результаты. Представлен программный комплекс «Smart Technocenosis» для оптимизации техноценоза энергопотребления района города на примере Соломенского района города Киева, который предназначен для анализа и повышения энергетической эффективности потребления энергоресурсов объектов бюджетной сферы. Также рассмотрен пример расчетов по параметру электропотребления, выполненного на основе программного комплекса.

Научная новизна. Разработан и предложен программный комплекс «Smart Technocenosis» для расчета потенциала энергосбережения и выявления аномальных объектов по потреблению электрической энергии, тепловой энергии и газа.

Практическая значимость. При использовании в программе энергосбережения районов города Киева программного комплекса «Smart Technocenosis» можно добиться сокращения потребления энергоресурсов объектами бюджетной сферы, уменьшения затрат на топливно-энергетические ресурсы и повышения уровня комфорта в зданиях бюджетной сферы при соблюдении санитарно-гигиенических норм.

Ключевые слова: топливно-энергетические ресурсы, энергетическая эффективность, рациональное использование энергоресурсов, энергосбережение, техноценологический подход, ранговый анализ, гиперболические H-распределения.

OPTIMIZATION OF FINANCIAL RESOURCES ON ENERGY SAVING EVENTS WITH USE OF RANKED ANALYSIS VASYLENKO V.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Purpose. Development of a software complex for increasing energy efficiency of the city district due to implementation of optimal energy saving measures. The article considers the problem of increasing the efficiency of use of fuel and energy resources in Ukraine, rational use of energy in energy resources is justified, because the existing energy saving potential is quite large.

Methodology. The article uses the system-structural approach to solving the energy efficiency problem of a separate energy consumption area of the city. As a mathematical apparatus, a rank analysis is used, which refers to the method of researching the technocenosis of energy consumption, which implies further optimization based on the criteria of the form of hyperbolic H-distributions.

Results. The program "Smart Technocenosis" is presented for optimization of technocenosis energy consumption of the city district on the example of Solomyansky district of Kyiv, which is intended for analysis and increase of energy efficiency of energy consumption of objects of the budget sphere. Also, an example of calculations on the electricity consumption parameter made on the basis of the software system is considered.

Originality. It was developed and proposed to use the software complex "Smart Technocenosis" to calculate the potential of energy saving and detect abnormal objects for the consumption of electric energy, thermal energy and gas.

Practical significance. When using the "Smart Technocenosis" software program in the areas of energy saving in the city of Kyiv it is possible to achieve reduction of consumption of energy resources by objects of the budgetary sphere, reduction of expenses for fuel and energy resources and increase of comfort level in buildings of budgetary sphere with observance of sanitary-hygienic norms.

Key words: fuel and energy resources, energy efficiency, rational use of energy resources, energy saving, technocenological approach, rank analysis, hyperbolic H-distributions.