

• щодо встановлення відповідальності за порушення порядку використання та списання державного та комунального майна;

• щодо встановлення відповідальності за перешкодження посадовим особам державної контрольно-ревізійної служби у здійсненні державного фінансового контролю;

• конкретизувати види порушень законодавства про бюджетну систему України, а розмір санкцій за вчинення таких правопорушень встановити залежно від суспільної небезпечності їхнього вчинення.

2) Внести зміни до Кримінального кодексу України щодо зменшення суми великого та особливо великого розміру бюджетних коштів, за незаконне використання яких настає кримінальна відповідальність.

3) Удосконалити порядок управління майном і коштами суб'єктів господарювання державного і комунального секторів економіки.

4) Заборонити використовувати для формування статутного (складеного) капіталу товариств бюджетні кошти, кошти, одержані на умовах їхнього повернення, векселі, майно державних і комунальних підприємств, яке відповідно до законодавства не підлягає приватизації, казенних підприємств і майно, що перебуває в оперативному управлінні бюджетних установ.

5) Внести зміни до Закону України «Про державну контрольно-ревізійну службу в Україні» щодо розширення кола осіб, в яких органами державної контрольно-ревізійної служби можуть проводитися зустрічні звірки. Зокрема, під час проведення органами державної контрольно-ревізійної служби контрольних заходів виникає потреба в проведенні зустрічних звірок не тільки в суб'єктів господарювання, а й в інших юридичних осіб.

6) З метою контролю за законністю та ефективністю використання позабюджетними юридични-

ми та фізичними особами коштів, отриманих від бюджетних установ, доцільно надати право органам державної контрольно-ревізійної служби проводити зустрічні звірки в юридичних осіб і фізичних осіб-підприємців, які залучалися до виконання господарських зобов'язань, які оплачені (або які передбачається оплатити) за рахунок бюджетних коштів або коштів підконтрольних установ.

7) Уживати заходів щодо відшкодування сум допущених збитків, незаконних і нецільових витрат із урахуванням індексу інфляції, що сприятиме підвищенню відповідальності керівників підприємств, установ і організацій. Зазначене також дасть можливість підприємствам, установам та організаціям додатково залучити втрачені фінансові ресурси.

8) Визначити чіткі підстави, за яких дозволяється знищення первинних документів, реєстрів бухгалтерського обліку і звітності.

9) До переліку органів, яким може надаватися інформація, що містить банківську таємницю та які здійснюють контроль за використанням бюджетних коштів, виділених на проведення виборів, включити органи державної контрольно-ревізійної служби.

10) У ході реформування системи внутрішнього фінансового контролю враховувати стан формування доходів державного і місцевого бюджетів та забезпечення тісного зв'язку системи державного внутрішнього фінансового контролю з бюджетним процесом [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. 1. Результати роботи регіональних органів державної контрольно-ревізійної служби, додаток до Звіту про результати роботи державної контрольно-ревізійної служби за 2008 р. www.DKRS.gov.ua.

2. 2. Чугунов І. Я., Федосов В. М. Державний внутрішній фінансовий контроль: стратегія розвитку // Фінанси України. – 2009. – № 4. – С. 3–13.

3. 3. Еверт Ведунг. Оцінювання державної політики і програм // К.: Всеуито, – 2003. – С. 39.

УДК 65.011.2: 65.011.47

ВИЗНАЧЕННЯ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ



В. О. Кірсеv,
канд. техн. наук,
Р. І. Кірсеvа

Проблема оцінки якості та ефективності засобів зв'язку, а також автоматизації управління виробництвом набули нині певної гостроти та актуальнос-

ті завдяки тому, що їхні поставки для галузей народного господарства України можуть здійснюватися як від вітчизняних виробників, так і від іноземних. При цьому виникає необхідність у проведенні порівняльного аналізу якості даного обладнання, за результатами якого може бути прийняте рішення щодо їхньої закупівлі. Тому в розпорядженні експертів, що проводять такий аналіз, повинен бути ефективний апарат порівняння, яким є узагальнені критерії якості (УКЯ) виробів.

Відомо [1–3], що узагальнені критерії якості будують на основі так званих окремих показників якості (ОПЯ), які умовно можна розподілити на дві групи: прямі (підвищувальні) та зворотні (знижувальні). Відповідно до цього якість виробів підвищується при зростанні чисельних значень прямих ОПЯ і знижується при зростанні чисельних значень зворотних ОПЯ та навпаки.

У загальному випадку до прямих належать такі ОПЯ:

- деякі показники надійності (імовірність безвідмовної роботи, напрацювання на відмову, коефіцієнт готовності, ресурс або довговічність виробу та ін);

- коефіцієнт корисної дії (енергомістких і силових установок, механізмів, двигунів, машин);

- питома потужність;

- дальність (радіус) дії;

- вантажопідйомність;

- швидкість (швидкодія);

- перепускна здатність (наприклад, каналів зв'язку);

- діапазон вимірюваних або регульованих величин (фізичні вимірювані величини, припустимі потужності завод тощо);

- точність вимірювання фізичних величин.

До зворотних належать такі ОПЯ:

- параметри маси та габаритів;

- питомі витрати паливних енергоресурсів, різних видів енергії: електроенергії, теплової енергії, інших видів енергоресурсів та енергоносії;

- різноманітні похибки або відхилення щодо вимірювань, регулювання;

- деякі показники надійності (час відновлення, імовірність відмови);

- показники, пов'язані з різноманітними втратами (розсіювання на активних, реактивних опорах, якщо вони шкідливі) або показники, пов'язані з власною споживаною (витраченою) потужністю або енергією виробу (з урахуванням к.к.д.);

- параметри нечутливості (зони нечутливості, люфти та ін);

- роздільна здатність щодо визначення або вимірювань різних фізичних величин – дальності, висоти, азимута, кутів огляду та ін;

- часові параметри (час огляду або сканування, прогріву, час релаксації, затримки та аналогічні);

- параметри спотворень (нелінійних, частотних, зсувів, насичень амплітудних тощо);

- вартісні параметри (розробки, виготовлення, експлуатації, собівартість, оптова або роздрібна ціна).

Згідно з [4] на даний час запропоновано декілька видів узагальнених критеріїв якості, серед яких розрізняють адитивні, мультиплікативні та їхні різновиди. Зауважимо, що в загальному випадку чисельність ОПЯ може сягати декількох десятків одиниць, тобто

застосування відомого критерію безумовної переваги (критерій Парето) не завжди є можливим. Це пояснюється потенціальною непорівнянністю ОПЯ одного виробу з відповідними ОПЯ іншого.

Недоліки адитивних та мультиплікативних критеріїв якості розглянуто в роботах [1–3]. Порівняно з адитивними мультиплікативні критерії мають таку перевагу, як відсутність обов'язкового нормування окремих показників якості, які входять до їхнього складу. Проте застосування мультиплікативних критеріїв супроводжується рядом недоліків, зокрема:

- громіздкість розмірності мультиплікативного критерію в загальному випадку, якщо для його побудови використовувалося більше п'яти ОПЯ;

- відсутність, як правило, фізичного сенсу критерію.

- негативний вплив потенціальної неузгодженості прямих і зворотних ОПЯ в узагальненому критерії якості.

Але слід зауважити, що відсутність фізичного сенсу і погана узгодженість прямих і зворотних ОПЯ мають більший негативний вплив у випадку застосування адитивного критерію.

Таким чином, побудові узагальнених критеріїв якості передують виконання декількох умов, зокрема:

- нормування чисельних значень ОПЯ;

- проведення ранжирування ОПЯ;

- обчислення вагових коефіцієнтів ОПЯ виробу.

Деякі способи нормування ОПЯ наведено в роботі [5]. Труднощі щодо нормування ОПЯ пов'язані з тим, що вони можуть мати як позитивні, так і негативні значення, а також бути близькими до нуля або такими, що набагато перевищують одиницю. Крім того, серед ОПЯ можуть бути такі, що мають якісний характер, тобто вони мають бути зведені до числової шкали. Це значно ускладнює проблему нормування кількісних значень ОПЯ. Отже, у будь-якому випадку спосіб нормування ОПЯ має бути науково обґрунтованим [5].

Труднощі щодо ранжирування шкали ОПЯ обумовлені тим, що в деяких випадках ієрархічність (пріоритетність) ОПЯ не є очевидною.

Для визначення вагових коефіцієнтів ОПЯ виробів запропоновано декілька шляхів, зокрема прямий метод, заснований на використанні функції ефективності (корисності) виробу [4]. Він передбачає попереднє відшукування функції ефективності, яка встановлює аналітичну залежність між основними ОПЯ та загальною ефективністю виробу. Головними недоліками цього методу є те, що не існує загального алгоритму побудови функції ефективності, а також те, що при значній кількості ОПЯ (>4) математичний вираз функції ефективності стає дуже громіздким, незручним у використанні. Тому процедура побудови цієї залежності є окремою складною задачею.

Для визначення вагових коефіцієнтів може бути використаний підхід, заснований на статистичній обробці ОПЯ серії (партії) однотипних виробів з подальшим застосуванням методів факторного аналізу [6]. Очевидним недоліком підходу є потреба в наявності досить репрезентативної партії виробів. Задовольнити цю потребу складно з фінансових міркувань, оскільки необхідно провести вимірювання ОПЯ всіх виробів партії, а це вимагає значних витрат і часу.

Найбільш широке застосування при визначенні вагових коефіцієнтів ОПЯ знайшов метод експертних оцінок. Сутність і приклади його використання наведено в багатьох наукових джерелах [3; 4]. Відомо, що основним недоліком методу є наявність значної суб'єктивної складової, оскільки одержати об'єктивні значення вагових коефіцієнтів ОПЯ від особи, що приймає рішення або за результатами анкетування групи експертів, досить проблематично.

Таким чином, виникає необхідність у побудові узагальнених критеріїв якості (УКЯ) з використанням більш простих способів.

Метою статті є удосконалення підходів до побудови узагальнених критеріїв якості засобів автоматизації виробництва, які повинні давати можливість на інженерному рівні будувати УКЯ даного обладнання, та які, у свою чергу, дадуть змогу спростити процедуру порівняльного аналізу якості виробів.

Розглянемо більш детально основні етапи побудови УКЯ.

Нормування ОПЯ. Воно має метою поставити у відповідність і-ті ОПЯ (K_i) до шкали інтервалів $[0,1]$, тобто одержати нормовані значення і-х ОПЯ (K_{ni}) у межах:

$$0 < K_{ni} \leq 1 \quad (1)$$

Для виконання умови (1) потрібно окремо розглянути процедури нормування прямих і зворотних ОПЯ.

Прямі ОПЯ. Оскільки реальні значення прямих ОПЯ є меншими за нормуючі, то нормування можна здійснити за формулою [5]:

$$K_{i^s}^{(i\delta)} = \frac{K_s^{(i\delta)}}{K_{mi}^{(i\delta)}}, \quad (2)$$

де $\hat{E}_i^{(i\delta)}$, $\hat{E}_{mi}^{(i\delta)}$ – реальне (фактичне) та нормуюче значення прямих ОПЯ відповідно.

Зворотні ОПЯ. Реальні значення ОПЯ в даному випадку є більшими за нормуючі, тому застосування (2) призведе до того, що не буде виконана умова (1). Тому нормування пропонується здійснювати за формулою:

$$K_{ii}^{(c\hat{a})} = \frac{K_{mi}^{(c\hat{a})}}{K_i^{(c\hat{a})}}, \quad (3)$$

де $\hat{E}_s^{(c\hat{a})}$, $\hat{E}_{mi}^{(c\hat{a})}$ – реальне (фактичне) та нормуюче значення зворотних ОПЯ відповідно.

Порівняння виразів (2) та (3) показує, що в обох випадках будуть одержані нормовані значення ОПЯ за прямою шкалою, тобто покращення як прямих, так і зворотних ОПЯ спричинить збільшення нормованих значень обох видів ОПЯ.

Непростим завданням є вибір нормуючих значень (K_{mi}) ОПЯ. Деякі науковці (Флейшман Б. С.) вважають, що для цього доцільно застосувати потенційні (тобто теоретично досяжні) значення ОПЯ, які мають бути одержані на основі фундаментальних констант. Також можна пропонувати використовувати значення, що відповідають світовому рівню розвитку, досягнутому в даній галузі техніки [4; 5]. Нарешті, як нормуюче значення можна прийняти таке, що запропоновано особою, що приймає рішення.

Щодо потенційно досяжних значень ОПЯ, то це питання потребує додаткових досліджень. Світовий рівень, досягнутий для серійних виробів, визначити значно простіше, але він швидко змінюється. Таким чином, як практичну рекомендацію доцільно використати значення, що відповідають світовому рівню, але покращені в декілька разів (наприклад, на порядок, тобто в десять разів).

Ранжирування ОПЯ. Як відомо [4], сутністю його є упорядкування ієрархії ОПЯ таким чином, щоб ОПЯ, які дають найбільший внесок у загальну якість (ефективність) виробу, займали вищі позиції (ближчі до першої).

Оскільки за наявності великої кількості ОПЯ, одержати аналітичний вираз для функції ефективності складно, то для виконання етапу ранжирування пропонується метод, заснований на використанні накопиченого досвіду розробки та експлуатації виробів.

Як відомо, у складі нормативних документів держав-членів СНД є серія міждержавних стандартів, а саме: «Система показників якості продукції. Номенклатура показників» (СПЯП), яка розроблена для багатьох видів продукції, та в яких наведені ОПЯ виробів. Залежно від виду, складності та цільового призначення виробів кількість таких показників може бути 30...80, а інколи і більше. При цьому до основних ОПЯ у цих стандартах віднесені не всі, а лише деякі, кількість яких становить від 3 до 12. У свою чергу, вони розподілені за групами, кількість яких (залежно від виду виробу) може коливатися від 3 до 6. Так, згідно з ГОСТ 4.181-85 (Машины электронные контрольно-регистрающие. Номенклатура показателей) основні ОПЯ розподілені за такими типовими групами:

- показники призначення (три ОПЯ);
- показники надійності (чотири ОПЯ);
- показники економного використання матеріалів,

енергії або трудових ресурсів (два ОПЯ).

Для деяких видів виробів до складу основних додатково включено групу ОПЯ під назвою «показники функціональні та технічної ефективності». Ця група також присутня в багатьох з вищевказаних нормативних документів. Отже, можна вважати, що середня кількість основних ОПЯ налічує до десяти одиниць.

Таким чином, першу позицію щодо основних показників у вищезгаданих стандартах займає група «показники призначення», другу – «показники надійності», інколи – «показники функціональні та технічної ефективності» (тоді показники надійності – на третій позиції) і так далі. З цього можна зробити висновок, що на базі досвіду розробки та виготовлення виробів для ОПЯ визначено конкретні ієрархічні місця (пріоритет) у групах.

Грунтуючись на вищенаведеному, ранжирування ОПЯ доцільно здійснювати у такому порядку за показниками:

- цільового призначення;
- функціональними та технічної ефективності (за наявності);
- надійності;
- економного (раціонального) використання матеріалів, енергії та трудових ресурсів.

Обчислення вагових коефіцієнтів ОПЯ виробу

Як зазначено вище, за наявності математичного виразу загальної функції ефективності, визначення вагових коефіцієнтів ОПЯ не викликає труднощів, але саме побудова функції ефективності ускладнює цю процедуру. Тому частіше процедура визначення вагових коефіцієнтів базувалася на експертних оцінках.

У роботах [7; 8] відмічено, що задача прийняття рішення, у тому числі визначення числових значень вагових коефіцієнтів ОПЯ, очевидно, не може бути розв'язана суто на формальному рівні, тобто методи цих розрахунків у певній мірі будуть мати суб'єктивну складову. Але зменшити вплив суб'єктивної складової можна за рахунок використання ієрархічного ранжирування ОПЯ, що базується на накопиченому практичному досвіді створення (проектування) даного виду виробів. Цей досвід свідчить про те, що вагова функція ОПЯ має бути гладкою, такою, що зменшується та залежить лише від ієрархічного місця кожного ОПЯ (його порядкового номера) та від цільового призначення (виду) виробу. Щодо характеру зміни вагової функції, то в першому наближенні її доцільно вважати нелінійною. Припущення про лінійність вагової функції напевно є грубою гіпотезою, тому його доцільно відкинути.

Відомі аналітичні види вагових функцій (v_i) [4]:

$$V_s = \frac{3}{2^{s-1}} \quad (4)$$

$$v_s = 1 - \frac{3-1}{n} \quad (5)$$

де i – порядковий номер (ранг) ОПЯ; n – загальна кількість ОПЯ.

Вираз (4) є гіперболічною залежністю, причому знаменник дробу збільшується у геометричній прогресії (із знаменником, що дорівнює 2). Унаслідок цього ОПЯ з порядковими номерами (рангами) 1 та 2 мають однакові вагові коефіцієнти (v_1, v_2), що дорівнюють одиниці. Це є недоліком виразу (4).

Вираз (5) є лінійною залежністю, що зменшується із збільшенням порядкового номера (i). Але можна стверджувати, що функціональний зв'язок між ОПЯ очевидно є нелінійним, крім того також нелінійною є і залежність ефективності від ОПЯ, тобто вираз (5) є грубим наближенням щодо вирішення задачі розрахунку вагових коефіцієнтів. Крім того, очевидним є те, що узагальнення виразів (4), (5) на всі види виробів є некоректним.

Таким чином, вирази (4), (5) мають суттєві недоліки, що обмежує їхнє застосування.

Тому пропонується уточнена вагова функція ОПЯ виробів, що має такий загальний вигляд

$$V_i = \frac{1}{i^\lambda} \quad (6)$$

де λ – дійсне позитивне число.

Зауважимо, що в практиці оцінювання узагальненої якості виробів можуть бути випадки, коли деякі групи ОПЯ мають однаковий ранг. Зрозуміло, що застосування виразу (6) у цих випадках стикається з певним ускладненням. Уникнути його можна шляхом зведення вищезгаданих груп ОПЯ до однієї групи та присвоєння цій групі одного загального рангу. Після розрахунку вагового коефіцієнту для цієї групи ОПЯ за формулою (6) всім ОПЯ групи присвоюють розрахований ваговий коефіцієнт.

У загальному випадку використання виразу (6) має ґрунтуватися на певних засадах (твердженнях):

1) введення вагових коефіцієнтів ОПЯ є штучним засобом і застосування їх обумовлене виключно необхідністю спрощення процедури побудови узагальнених критеріїв якості виробів;

2) узагальнені критерії якості виробів одного і того ж цільового призначення, але різних виробників, залежить лише від кількісних значень ОПЯ;

3) кількісні значення вагових коефіцієнтів визначаються лише рангом відповідного ОПЯ в загальній ієрархії, а також видом виробу, тобто його цільовим призначенням.

Аргументація щодо твердження 1 є очевидно простою, тому зупинятися на ній недоцільно. Досить

сказати, що за наявності функції ефективності виробу потреби у визначенні вагових коефіцієнтів немає.

Що стосується твердження 2, то припущення наявності залежності вагових коефіцієнтів від кількісних значень ОПЯ є некоректним, бо тоді для всіх екземплярів виробів навіть однієї партії потрібно індивідуально розраховувати ці коефіцієнти, що навряд чи є можливим.

У деяких працях [4] вказано, що вагові коефіцієнти залежать від часу. Зауважимо, що ОПЯ протягом часу експлуатації виробу дійсно змінюються (як правило, в бік погіршення). Але для кожного ОПЯ у відповідних нормативних документах наведені допустимі відхилення, перевищення яких автоматично переводить виріб у стан несправного, тобто експлуатація його є неможливою або неприпустимою. Тому вагові коефіцієнти слід вважати сталими, інакше їхнє визначення теж напевно втрачає сенс.

Щодо твердження 3, то аргументація відносно його коректності є аналогічною до аргументації щодо твердження 2.

Слід зазначити, що строге доведення тверджень 1-3 є предметом окремого дослідження та виходить за рамки даної статті.

Таким чином, застосування виразу (6) для визначення вагових коефіцієнтів дає певні переваги щодо побудови узагальнених показників якості виробів, а саме:

- у виразі (6) є відсутньою апіорна рівність ОПЯ з рангами ($i=1$; $i=2$);
- більша гнучкість процедури побудови завдяки

наявності показника (λ), що враховує цільове призначення виробу.

Висновки

Спрощення процедури визначення вагових коефіцієнтів у свою чергу дасть змогу спростити і процедуру розробки та побудови більш ефективних узагальнених критеріїв якості засобів зв'язку та автоматизації управління виробництвом. Це надасть можливість об'єктивно порівнювати засоби автоматизації управління виробництвом з метою вибору кращих. Завданням у подальшій перспективі є уточнення показника (λ), який визначається цільовим призначенням виробу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кіреєв В. О., Іващенко О. М., Шулік А. М. Вимоги до критеріїв ефективності при постачанні засобів зв'язку / Зб. наук. пр. К.: ВІПІ НТУУ «КПІ», 2004. Вип. 1. – С. 63–71.
2. Кіреєв В. О., Столяр І. Л. Критерій ефективності для експрес-порівняння засобів зв'язку / Зб. наук. пр. – К.: ВІПІ НТУУ «КПІ», 2004. Вип. 3. – С. 55–62.
3. Брахман Т. Р. Многокритериальность и выбор альтернатив в технике. – М.: Радио и связь. – 1984. – 288 с.
4. Чумаков Н. М., Серебряный Е. И. Оценка эффективности сложных технических устройств. – М.: Сов. радио. – 1980.
5. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. М.: Высш. шк., 2004. – 616 с.
6. Иберла К. Факторный анализ. – М.: Статистика. – 1980. – 398 с.
7. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988. – 208с.
8. Ногин В. Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. М.: Физматгиз, 2002. – 176 с.

УДК 338:620.9

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОМИСЛОВОСТІ: ЗІСТАВЛЕННЯ НА ОСНОВІ ТАБЛИЦЬ «ВИТРАТИ-ВИПУСК»



Т. А. Тищук,
канд. екон. наук

Умовами реалізації Енергетичної стратегії України до 2030 р. є необхідність зменшення енергоемності ВВП та здійснення програм енергозбереження в галузях економіки [1]. Важлива роль у здійсненні цих умов має належати підприємствам промисловості, які

за даними енергетичного балансу¹ споживають майже 40% від повного кінцевого споживання енергоресурсів в Україні та створюють близько 30% від валової доданої вартості². Зіставлення витрат на енергоносії українських промислових підприємств та їхніх зарубіжних конкурентів дасть змогу визначити наявні проблеми та потенційні можливості щодо управління вартістю продукції промисловості, які пов'язані з раціональним використанням енергоносіїв. Аналіз і зіставлення витрат на енергоносії за видами промислової діяльності в Україні та інших країнах надає можливість оцінити резерви поліпшення конкурентоспроможності вітчизняної продукції за рахунок підвищен-

¹ За даними Міжнародної енергетичної агенції станом на 2005 р.

² За даними Держкомстату станом на 2001–2007 рр.