

Олег Зіновійович Сорочак,

*канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту організацій,
Національний університет «Львівська політехніка (м. Львів, Україна);*

Мар'яна Ярославівна Гвоздь,

*канд. екон. наук, ст. викладач кафедри менеджменту організацій
Національний університет «Львівська політехніка (м. Львів, Україна)*

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВАРІАНТІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПРИЛАДОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ, ОДЕРЖАНИХ У РЕЗУЛЬТАТІ РЕІНЖИНІРИНГУ

У статті описано методику вибору найбільш ефективного варіанту технологічного бізнес-процесу приладобудівного підприємства з альтернативних варіантів його реалізації, одержаних в результаті реінжинірингу. Запропоновано модель оцінювання відносної ефективності альтернативних варіантів технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств, яка базується на основі методу порівняльного оцінювання об'єктів Data Envelopment Analysis – DEA (українською – Метод оболонки даних – МОД). Апробовано модель на прикладі технологічного бізнес-процесу ПП НВП «Спаринг-Віст Центр», а саме: складання дозиметра ТЕРРА, з попереднім обґрунтуванням переліку агрегованих показників входів і виходів цього бізнес-процесу.

Ключові слова: ефективність, реінжиніринг, бізнес-процес, приладобудівне підприємство, метод оболонки даних.

DOI: 10.21272/mmi.2017.4-19

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасні вітчизняні приладобудівні підприємства функціонують в умовах нестабільного ринкового середовища, володіючи при цьому значною часткою застарілого обладнання та експлуатуючи недосконалі технологічні бізнес-процеси. Проте, на сьогодні спостерігається зростаюча потреба у продукції вітчизняного приладобудування, що створює дисбаланс між можливостями і потребами. За таких умов небувалої гостроти набуває проблема підвищення ефективності виробничо-господарської діяльності вітчизняних приладобудівних підприємств, що створює необхідність менеджерам освоїти принципово нові високоефективні засоби управління, серед яких вагоме місце відводиться реінжинірингу бізнес-процесів. Обґрунтовуючи актуальність та доцільність здійснення реінжинірингу технологічних бізнес-процесів на приладобудівних підприємствах, вектор уваги варто зосередити на підвищенні ефективності перепроєктованих процесів. Тому актуальним є оцінювання порівняльної ефективності альтернативних варіантів технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств, одержаних в результаті реінжинірингу, яке не лише зорієнтує керівників на доцільність його впровадження, але й допоможе швидко визначити кращу з можливих альтернатив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Досліджуючи у фаховій економічній літературі проблематику оцінювання економічної ефективності технологічних бізнес-процесів, а також її визначення і порівняння альтернативних варіантів до і після здійснення проекту реінжинірингу на приладобудівних підприємствах, бачимо, що теоретичні та практичні аспекти розкриваються у працях як вітчизняних так і зарубіжних науковців, які умовно можна поділити на два наукових напрями. Перший напрям розкриває теоретичні та прикладні аспекти реінжинірингу бізнес-процесів як високоефективного засобу менеджменту в сучасних умовах господарювання. Його основоположниками були М. Хаммер та Дж. Чампі [9], а свого подальшого розвитку теорія реінжинірингу набрала у працях таких науковців: О.В. Виноградова розкриває теоретичні та методологічні аспекти реінжинірингу торгівельних підприємств [2], А.В. Череп, К.Л. Потопа,

О.В.Ткаченко описують реінжиніринг як філософію управління підприємствами харчової промисловості [10], Н.І.Чухрай, С.І.Матвій розкривають реінжиніринг бізнес-процесів у централізації управління промисловим підприємством [11], В.Г.Мединський, С.В.Ільдеменов описують реінжиніринг як інструмент інноваційного підприємства [6]. Підвищення ефективності діяльності вітчизняних підприємств від реалізації проектів реінжинірингу обґрунтовують Л.М.Таранюк [8], В.О.Киричек [4] та ін.

Свій науковий вклад у розвиток теорії ефективності як економічної категорії зробили такі вітчизняні і зарубіжні науковці: С.І.Бойко, О.Є.Кузьмін, О.Г.Мельник, А.В.Шегда та інші [1; 5; 12], що розкривають сутність оцінювання ефективності через призму поєднання якості людських ресурсів та інтегрального оцінювання фінансово-економічного стану підприємства. Г.В.Осовська, О.А.Осовський [7] вважають, що для досягнення ефективності потрібно максимально враховувати потреби споживачів та задовольняти їх. В.В.Купер, Л.М.Сейфорд, К.Тон, розкриваючи методологічні засади оцінювання ефективності, описують переваги застосування методу оболонки даних (МОД) [14].

Не вирішені раніше питання, що є частиною загальної проблеми. Недостатньо напрацьована теоретико-методологічна база реінжинірингу бізнес-процесів обумовлює складність його практичної реалізації на вітчизняних приладобудівних підприємствах, оскільки багато проблемних аспектів залишаються теоретично не розкритими. Зокрема недостатньо розкритими залишаються прикладні аспекти реалізації проектів реінжинірингу технологічних бізнес-процесів, оскільки результатом перепроектування технологічного процесу часто може бути низка альтернативних варіантів його виконання. Методика вибору кращого варіанту технологічного процесу на практиці зводиться до вибору тієї альтернативи, що забезпечує мінімальну технологічну собівартість виготовлення виробу. Проте це не означає, що буде обрано саме найбільш ефективний технологічний процес, оскільки крім економічної ефективності слід враховувати ще й технічну ефективність бізнес-процесу.

Метою статті є розроблення методики вибору найбільш ефективного варіанту технологічного бізнес-процесу приладобудівного підприємства з альтернативних варіантів його реалізації, одержаних в результаті реінжинірингу.

Основний матеріал. При реінжинірингу технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств завжди особливу увагу приділяють підвищенню їх ефективності. У результаті успішно завершеного проекту реінжинірингу компанія досягає істотного, стрибкоподібного зростання ефективності. Тому реінжиніринг ставлять в один ряд з таким фундаментальним відкриттям в області організації й управління виробництвом як принцип поділу праці, що сприяв сторазовому й більше зростанню її продуктивності.

Термін «реінжиніринг бізнес-процесів» містить у собі три ключові складові: суттєве поліпшення розвитку організації, радикальне перепроектування останньої та наявність бізнес-процесів [9].

Для оцінювання ефективності імплементації проектів реінжинірингу слід використовувати групи показників, які відображають зміну якісних, вартісних, часових параметрів бізнес-процесів, а також підвищення рівня їх результативності та керованості. Базовими показниками як окремих бізнес-процесів, так і всієї операційної системи організації є результативність, ефективність та гнучкість.

Важливо розуміти, що вибір показників ефективності є досить складним завданням. Більшість науковців рекомендують використовувати набір показників, які формують ринкову вартість компанії – метод EVA або методику збалансованих показників (BSC) [3]. Загалом можна виділити наступні підходи до оцінювання ефективності:

– традиційний – базується на класичній моделі Дюпона «Рентабельність капіталу» та передбачає оцінку ефективності на основі двох груп показників: узагальнюючих показників першого рівня, які характеризують ефективність діяльності підприємства в цілому, порівнюючи результативні показники з витратами усіх ресурсів, і показників другого рівня, які оцінюють

ефективність використання окремих видів ресурсів підприємства;

- багатофакторний – передбачає використання агрегованих індексів ефективності, що є складними і важкими для інтерпретації, а тому і не стали загально визнаними в практичній діяльності;

- оцінка ефективності діяльності на основі концепції «Performance Management» (управління результативністю) передбачає використання так званої збалансованої системи індикаторів (Balance Scorecard (BSC)), яка включає різні фінансові й нефінансові показники, що дають змогу комплексно оцінити вартість підприємства й ефективність його діяльності. Показники рентабельності використовуються в цій системі як другорядні, а основним є економічна додана вартість (EVA) [3].

Але дані методики стосуються оцінювання скоріше ефективності діяльності організації в цілому, а не окремих її бізнес-процесів.

За характером відображення показники ефективності бізнес-процесів поділяють на економічні і технічні [14]. До економічних відносять найчастіше капітальні та зведені витрати і технологічну собівартість виготовлення приладобудівної продукції згідно запроєктованого технологічного бізнес-процесу. Однак застосування тільки економічних показників не дозволяє точно оцінити ефективність технологічного бізнес-процесу, одержаного в результаті реінжинірингу, для прийняття рішення щодо його практичного впровадження, бо відсутні зворотні зв'язки між цими показниками та іншими техніко-економічними характеристиками виробничого процесу. Тому важливим є використання при оцінюванні альтернативних варіантів технологічних бізнес-процесів технічних показників їх ефективності, або поєднання технічних та економічних показників у комплексний показник.

Об'єднати названі вище показники ефективності технологічного бізнес-процесу приладобудівного підприємства в один комплексний показник можна скориставшись широко розповсюдженим методом порівняльного оцінювання об'єктів Data Envelopment Analysis – DEA (українською – Метод оболонки даних – МОД).

Метод МОД заснований на побудові межі ефективності, яка є аналогом виробничої функції для випадку, коли випуск не скалярний, а векторний. Межа ефективності має форму опуклої оболонки або опуклого конуса в просторі вхідних і вихідних змінних. Межа використовується як еталон для одержання чисельного значення ефективності кожного з оцінюваних технологічних бізнес-процесів [14]. Проте метод МОД має наступну особливість: він дозволяє оцінювати тільки відносну ефективність технологічних бізнес-процесів, тобто їх ефективність порівняно один з одним. Ступінь ефективності технологічних бізнес-процесів визначається їх близькістю до межі ефективності в багатовимірному просторі входів/виходів. Спосіб побудови межі ефективності – багаторазове рішення задачі лінійного програмування. Межа формується як кусочно-лінійна крива, яка з'єднує найбільш ефективні точки, тим самим, формуючи опуклу поверхню виробничих можливостей.

Метод МОД володіє низкою переваг, а саме [14]:

- дає можливість обчислити один агрегований показник ефективності для кожного об'єкту на основі обробки декількох вхідних і вихідних змінних, кожна з яких при цьому може бути представлена в різних одиницях вимірювання;

- не вимагає апріорної вказівки вагових коефіцієнтів для змінних, які відповідають вхідним і вихідним параметрам при рішенні задачі оцінювання.

Оскільки в даному дослідженні використовується модель орієнтована на мінімізацію витрат на виготовлення приладобудівної продукції, то можна розглянути базову модель МОД виходячи з передумови про постійну віддачу від масштабу. Базовий варіант методу МОД припускає на основі формалізованого представлення системи технологічного бізнес-процесу, при відповідному змістовному виборі вхідних і вихідних параметрів, представлення структури комплексного показника ефективності як відношення зваженого деяким чином адитивного набору вихідних

характеристик Y_i ($i = 1, 2, \dots, k$) до відповідного набору вхідних параметрів X_s ($s = 1, 2, \dots, m$).

Якщо наявна інформація про M ресурси і K випуск для кожного з N альтернативних варіантів технологічного бізнес-процесу, то для j -го бізнес-процесу ці дані представлені вектором-стовпцем X_s і Y_i , відповідно. Дані для всіх N бізнес-процесів представлені в матрицях розмірності $M \times N$ (матриця входів X) і $K \times N$ (матриця виходів Y).

Для кожного альтернативного j -го бізнес-процесу з множини N необхідно отримати міру співвідношення всього випуску до всього обсягу ресурсів, що можна представити у формі коефіцієнта ефективності ER_j :

$$ER_j = \sum_{i=1}^k \mu_i Y_{ij} / \sum_{s=1}^m v_s X_{sj}, \quad (1)$$

де μ_i – позитивні вагові коефіцієнти представлені вектором $K \times 1$, що характеризують відносний внесок кожного з вихідних чинників Y_{ij} в сумарний коефіцієнт ефективності f_j , а відповідно v_s – ваги вхідних величин X_{sj} представлені вектором $M \times 1$.

Всі ваги мають розмірність, що забезпечує перетворення кожного входу і виходу в безрозмірну числову форму. Відзначимо, що значення коефіцієнта ефективності ER_j технологічного бізнес-процесу зазвичай вважають такими, що лежать в діапазоні одиничного інтервалу $[0; 1]$, що відображається на способі вибору ваг. У традиційній постановці задачі оцінювання вибір найпродуктивнішого елемента вимагає призначення уніфікованого набору ваг, який застосовується до всіх N об'єктів. Це, у свою чергу, ставить проблему прийнятності цього набору ваг для всіх об'єктів. По-перше, може виявитися досить складно виконати апріорну оцінку важливості входів і виходів. По-друге, різні об'єкти можуть вибирати різні моделі свого функціонування, і різні входи/виходи матимуть різні цінності з техніко-економічної точки зору.

У праці [13] вперше була сформульована проблема, яку створює вибір уніфікованого набору ваг для оцінки порівняльної ефективності. Автори визнали право кожного об'єкту по-різному оцінювати важливість своїх входів і виходів і дозволили застосовувати такий набір ваг, який представляє об'єкт в найкращому світлі в порівнянні з іншими. Замість використання єдиного уніфікованого набору ваг здійснюється послідовна оцінка всіх об'єктів за наборами ваг, оптимальними для кожного з них. З урахуванням цього продуктивність аналізованого на поточному кроці об'єкту j береться максимальною (за рахунок вибору ваг), за умови, що продуктивність решти всіх об'єктів залишається ≤ 1 .

Таким чином, змінними при розв'язанні задачі оцінювання порівняльної ефективності альтернативних варіантів технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств є ваги їх входів і виходів. Рішення цієї задачі припускає пошук таких μ і v , при яких коефіцієнт ефективності для j -го бізнес-процесу буде максимальним, за умови, що він менший або рівний одиниці. Формулювання даної математичної моделі матиме наступний вигляд:

$$ER_j = \sum_{i=1}^k \mu_i Y_{ij} / \sum_{s=1}^m v_s X_{sj} \rightarrow \max$$

за обмежень:

$$\sum_{i=1}^k \mu_i Y_{ij} / \sum_{s=1}^m v_s X_{sj} \leq 1 \quad \text{для всіх } j \quad (2)$$

$$\mu_i, v_s \geq 0 \quad \text{для всіх } i \text{ та } s$$

$$\text{де } j = \overline{1, N}.$$

Вирішивши цю задачу для кожного об'єкту j , ми одержимо значення ER_j , тобто максимально

можливу продуктивність j -го бізнес-процесу, і ваги, що дозволяють отримати цю ефективність. Якщо $ER_j = 1$, то j -тий технологічний бізнес-процес ефективніший щодо решти альтернатив. Якщо $ER_j < 1$, то деякий інший бізнес-процес виявляється ефективнішим, ніж j -тий бізнес-процес, навіть за умови вибору ваг для максимізації ефективності цього технологічного бізнес-процесу.

Проте при вирішенні моделі (2) виникає складність, пов'язана з тим, що відношення, яке є цілювою функцією має безліч рішень. Тобто, якщо деякі μ і ν є рішенням, то $\alpha\mu$ і $\alpha\nu$, де α – довільне число, – це інше рішення і т. д.

Щоб спростити вирішення моделі (2) необхідно привести її до лінійного вигляду і застосувати наявні методи лінійного програмування. Оскільки при максимізації відношення зважених сум нас цікавлять відносні, а не абсолютні значення чисельника і знаменника, то можна прирівняти знаменник до деякої константи, наприклад 1, і максимізувати змінений чисельник. Отримана в результаті таких перетворень модель матиме вигляд:

$$ER_j = \sum_{i=1}^k \mu_i Y_{ij} \rightarrow \max$$

за обмежень:

$$\sum_{s=1}^m \nu_s X_{sj} = 1 \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^k \mu_i Y_{ij} - \sum_{s=1}^m \nu_s X_{sj} \leq 0 \quad \text{для всіх } j$$

$$\mu_i, \nu_s \geq 0 \quad \text{для всіх } i \text{ та } s$$

$$\text{де } j = \overline{1, N}.$$

Для практичного застосування запропонованої моделі (3) оцінювання відносної ефективності альтернативних варіантів технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств необхідно обґрунтувати вибір показників їх входів і виходів. Пропонується у якості вхідних агрегованих параметрів використовувати: X_{1j} – витрати на оплату праці на 1 виріб за j -го альтернативного варіанту технологічного бізнес-процесу, грн/од. X_{2j} – вартість технологічного устаткування та оснащення необхідного для реалізації j -го альтернативного варіанту процесу; X_{3j} – матеріальні затрати на одиницю продукції (вартість матеріалів, комплектуючих та технологічної енергії) за j -го альтернативного варіанту процесу, грн/од.; X_{4j} – необхідна виробнича площа для реалізації j -го альтернативного варіанту бізнес-процесу, м². Вихідними параметрами j -го альтернативного варіанту технологічного бізнес-процесу вважатимемо: Y_{1j} – обсяг випуску продукції за одиницю часу (годину, зміну, декаду, місяць) у вартісному вигляді за виробничою собівартістю, грн; Y_{2j} – відсоток виходу придатних виробів, %; Y_{3j} – співвідношення стандартних і уніфікованих деталей до оригінальних деталей, %; Y_{4j} – відсоток оригінальних деталей, які можна виготовити за типовими технологічними процесами, %; Y_{5j} – співвідношення вартості інтелектуального продукту у виробі до загальної вартості виробу, %.

Застосування даних агрегованих показників пояснюється тим, що, наприклад, вартість технологічного устаткування та оснащення необхідного для реалізації j -го альтернативного варіанту технологічного бізнес-процесу впливатиме на більшість економічних показників результативності бізнес-процесів – технологічну собівартість, фондівіддачу і фондоозброєність, а також такий показник, як технологічна оснащеність. Витрати на оплату праці на 1 виріб характеризують, як трудомісткість виготовлення виробу за певного варіанту процесу, так і необхідний рівень кваліфікації його виконавців. Розмір виробничої площі необхідної для

О.З. Сорочак, М.Я. Гвоздь. Підходи до оцінювання порівняльної ефективності альтернативних варіантів технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств, одержаних у результаті реінжинірингу

організації технологічного бізнес-процесу безпосередньо матиме вплив також на економічні показники, а матеріальні затрати на одиницю продукції – на показники собівартості, матеріаломісткості та матеріаловіддачі. Аналогічно агреговані вихідні параметри технологічного бізнес-процесу приладобудівного підприємства пов'язані з такими показниками ефективності: обсяг випуску продукції за одиницю часу у вартісному вигляді за виробничою собівартістю – зі всіма показниками результативності бізнес-процесів, безвідходністю та показниками надійності; відсоток виходу придатних виробів – в сукупності впливатиме на більшість показників якості бізнес-процесів; співвідношення стандартних і уніфікованих деталей до оригінальних деталей – показниками якості бізнес-процесів; відсоток оригінальних деталей, які можна виготовити за типовими технологічними процесами – показниками часу бізнес-процесів, зокрема трудомісткістю виготовлення одиниці продукції; співвідношення вартості інтелектуального продукту у виробі до загальної вартості виробу – рівнем технології та наукомісткістю виробу.

Застосуємо наведену вище модель (3) для оцінки ефективності двох альтернативних варіантів технологічного бізнес-процесу складання дозиметра ТЕРРА (рис. 1) у ПП НВП «Спаринг-Віст Центр». Перший варіант технологічного бізнес-процесу є тим, який використовується на даний час підприємством, а другий – результатом реінжинірингу першого варіанту.

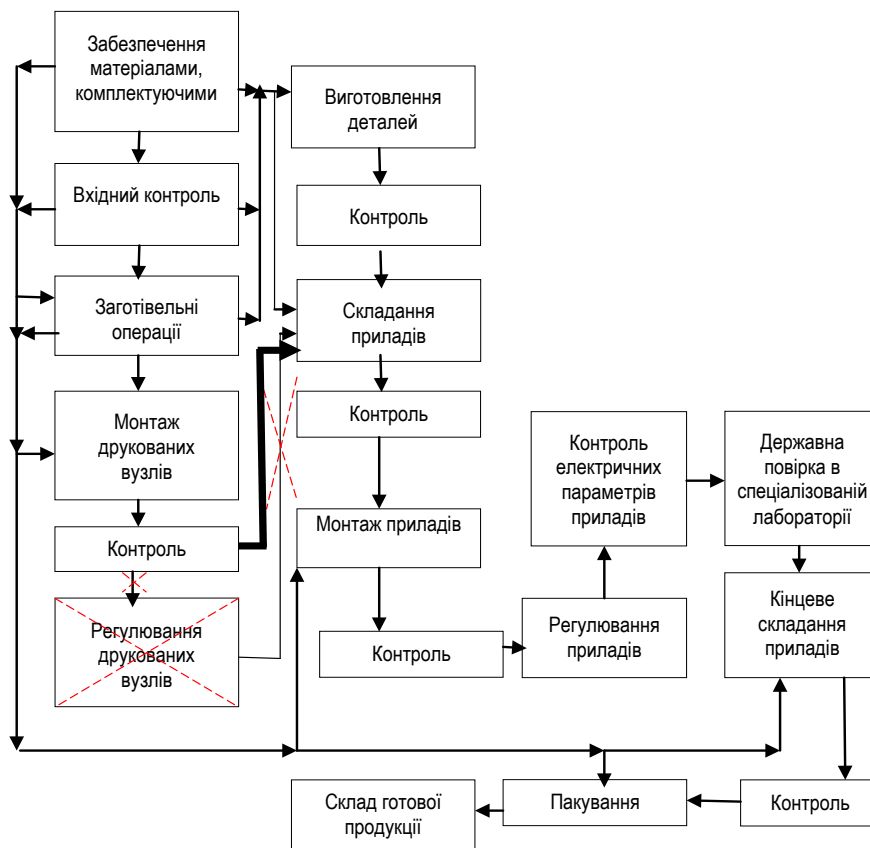


Рисунок 1 – Схематичне представлення бізнес-процесу складання дозиметра ТЕРРА (розробка авторів)

Розділ 3 Інноваційний менеджмент

У табл. 1 представлений запис обох варіантів реалізації бізнес-процесу складання дозиметра ТЕРРА за операціями.

Таблиця 1 – Запис послідовності двох варіантів технологічного бізнес-процесу складання дозиметра ТЕРРА до і після його реінжинірингу (розробка авторів)

Назва операції/умовне позначення	Існуюча схема технологічного бізнес-процесу					Запропонована схема технологічного бізнес-процесу після його реінжинірингу*				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Забезпечення матеріалами, комплектуючими			3.1		5			3.1		5
Вхідний контроль		2.1					2.1			
Заготівельні операції	1.1					1.1				
Складання і монтаж друкованих вузлів	1.2					1.2				
Контроль монтажу вузлів		2.2					2.2			
Укладання в цехову тару				4.2					4.2	
Транспортування			3.2					3.2		
Регулювання друкованих вузлів	1.2					1.2				
Укладання в цехову тару				4.2					4.2	
Транспортування			3.2					3.2		
Виготовлення деталей	1.2					1.2				
Контроль деталей		2.2					2.2			
Укладання в цехову тару				4.2					4.2	
Транспортування			3.2					3.2		
Складання приладів	1.2					1.2				
Контроль складання		2.2					2.2			
Укладання в цехову тару				4.2					4.2	
Транспортування			3.2					3.2		
Монтаж приладів	1.2					1.2				
Контроль монтажу приладів		2.2					2.2			
Укладання в цехову тару				4.2					4.2	
Транспортування			3.2					3.2		
Регулювання приладів	1.2					*1.2				
Контроль електричних параметрів приладу		2.3					2.3			
Укладання в цехову тару				4.2					4.2	
Транспортування			3.1					3.1		
Державна повірка в спеціалізованій лабораторії		2.4					2.4			
Укладання в цехову тару				4.2					4.2	
Транспортування			3.1					3.1		
Кінцеве складання	1.3					1.3				
Контроль готових приладів		2.3					2.3			
Укладання в цехову тару				4.2					4.2	
Транспортування			3.2					3.2		
Пакування	1.3					1.3				
Укладання в цехову тару				4.2					4.2	
Транспортування			3.2					3.2		
Зберігання на складі готової продукції				4.1	5				4.1	5

1 – технологічні операції (1.1 – вступна обробка; 1.2 – головна обробка; 1.3 – кінцева обробка); 2 – операції контролю і вимірювання (2.1 – вхідний контроль; 2.2 – міжопераційний контроль; 2.3 – кінцевий контроль; 2.4 – вимірювання виробі спеціальні дослідження); 3 – операції транспортування (3.1 – міжвідділове транспортування; 3.2 – міжопераційне транспортування); 4 – операції складування (4.1 – складування матеріалів і готових виробів; 4.2 – міжопераційне складування); 5 – очікування; * – корекція технологічного процесу: друковані вузли регулюються в складі приладу

О.З. Сорочак, М.Я. Гвоздь. Підходи до оцінювання порівняльної ефективності альтернативних варіантів технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств, одержаних у результаті реінжинірингу

Операції розділені на технологічні, транспортні, контрольні, складські та окремо виділені простої і очікування в процесі складання виробу. Таке представлення бізнес-процесу дозволяє легко здійснювати його аналіз та проектування нових альтернативних варіантів його реалізації, які усували б непродуктивні витрати часу.

Результати збору даних для моделі оцінки ефективності двох альтернативних варіантів бізнес-процесу складання дозиметра ТЕРРА у ПП НВП «Спаринг-Віст Центр» представлено в табл. 2. Перший варіант бізнес-процесу є тим, який функціонує на даний час на підприємстві, а другий – результатом реінжинірингу першого варіанту.

Таблиця 2 – Показники входів та виходів бізнес-процесу складання дозиметра ТЕРРА до і після проведення його реінжинірингу (сформовано та розраховано авторами на підставі даних досліджуваного підприємства та результатів проведених розрахунків)

Назви показників	Значення показників	
	До реінжинірингу	Після реінжинірингу
Витрати на оплату праці на 1 виріб, грн/од.	73	61
Вартість технологічного устаткування та оснащення, тис. грн	282	250
Матеріальні затрати на одиницю продукції (вартість матеріалів, комплектуючих та технологічної енергії), грн/од.	468	452
Необхідна виробнича площа для реалізації бізнес-процесу, м ²	152	122
Обсяг випуску продукції за одиницю часу (годину) у вартісному вигляді за виробничою собівартістю, грн	1259,7	1628
Відсоток виходу придатних виробів, %	92	92
Співвідношення стандартних і уніфікованих деталей до оригінальних деталей, %	20	25
Відсоток оригінальних деталей, які можна виготовити за типовими технологічними процесами, %	93	95
Співвідношення вартості інтелектуального продукту у виробі до загальної вартості виробу, %	21	24

У результаті проведення економіко-математичного моделювання з застосуванням запропонованої моделі отримані наступні значення коефіцієнтів економічної ефективності бізнес-процесів складання дозиметра ТЕРРА: до реінжинірингу – 0,87, після проведення реінжинірингу – 1,00, що свідчить про вищу відносну ефективність варіанту бізнес-процесу одержаного в результаті реінжинірингу.

На основі одержаних результатів можна зробити висновок про можливість практичного застосування запропонованого економіко-математичного моделювання визначення відносної економічної ефективності альтернативних варіантів бізнес-процесів приладобудівних підприємств до і після їх реінжинірингу, що дає змогу їх застосовувати при розробці відповідних проектів у цьому напрямку.

Висновки. Розроблена методика оцінювання порівняльної ефективності альтернативних варіантів технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств, що базується на методі МОД, має практичну цінність, оскільки:

- дає можливість досить швидко і порівняно нескладно одержати результат;
- отриманий результат враховує як економічну так і технічну складові ефективності бізнес-процесу, що і є основною перевагою даної методики перед існуючими. Апробовано розроблену модель на прикладі технологічного бізнес-процесу ПП НВП «Спаринг-Віст Центр», а саме: складання дозиметра ТЕРРА, з попереднім обґрунтуванням переліку агрегованих показників

входів і виходів цього бізнес-процесу. Результати апробації свідчать про вищу відносно ефективність варіанту бізнес-процесу одержаного в результаті реінжинірингу. Це обґрунтовує можливість практичного застосування запропонованої моделі при розробці відповідних проектів реінжинірингу бізнес-процесів.

Проте запропонована методика не враховує ніяким чином ризиків, які неминуче виникають при реалізації проектів реінжинірингу бізнес-процесів. Оцінювання та мінімізація цих ризиків є перспективою подальших досліджень в напрямку її удосконалення.

1. Бойко С.І. Концепція виміру ефективності системи менеджменту підприємства / С.І. Бойко // Зовнішня торгівля: проблеми та перспективи. Збірник наукових праць. – Випуск 4. Частина 2. – К.: УАЗТ, 2000. – 314 с.
 2. Виноградова О.В. Реінжиніринг бізнес-процесів у сучасному менеджменті: монографія / О.В. Виноградова. – Донецьк: ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2005. – 195 с.
 3. Гончарова М.Л. Особливості формування системи реінжинірингу бізнес-процесів / М.Л. Гончарова // Академічний огляд. – 2011. – № 1 (34) – С. 179-185.
 4. Киричек В.О. Роль реінжинірингу бізнес-процесів у підвищенні ефективності управління підприємством та розвитку його персоналу [Електронний ресурс] / В.О. Киричек. – Режим доступу: file:///C:/Users/OOO/Downloads/rpzn_2015_1_8.pdf.
 5. Кузьмін О.Є. Теоретичні та прикладні засади менеджменту: навч. посібн. / О.Є. Кузьмін, О.Г. Мельник. – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», «Інтелект-Захід», 2002. – 228 с.
 6. Мединский В.Г. Реинжиниринг инновационного предпринимательства / В.Г. Мединский, С.В. Ильдеменов / под ред. И.В. Ирикова. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 414 с.
 7. Осовська Г.В. Менеджмент організацій / Г.В. Осовська, О.А. Осовський. – К.: Кондор, 2005. – 860 с.
 8. Таранюк Л.М. Методологія реінжинірингу бізнес-процесів промислових підприємств / Л.М. Таранюк // Механізм регулювання економіки. – 2011. – № 1. – С. 111-119.
 9. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Дж. Чампи; пер. с англ. – СПб.: Изд. С.-Петербургского университета, 1997. – 332 с.
 10. Череп А.В. Реінжиніринг – філософія управління підприємством харчової промисловості: монографія / А.В. Череп, К.Л. Потопа, О.В. Ткаченко. – К.: Кондор, 2009. – 368 с.
 11. Чухрай Н.І. Реінжиніринг бізнес-процесів у централізації управління промисловим підприємством / Н.І. Чухрай, С.І. Матвій // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2015. – № 3. – С. 172-181.
 12. Шегда А.В. Менеджмент: навч. посіб. / А.В. Шегда – К.: «Знання», КОО, 2002. – 583 с.
 13. Charnes A. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units / A. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhoder. – Eur. J. Opl. Res 2, 1978. – P. 429-444.
 14. Cooper W.W. Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software / W.W. Cooper, L.M. Seiford, K. Tone. – Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000. – 318 p.
1. Boiko, S.I. (2000). Kontseptsiia vymiru efektyvnosti systemy menedzhmentu pidpriemstva [The concept of measuring the effectiveness of the management company]. *Zovnishnia torhivlia: problemy ta perspektyvy – Foreign trade: problems and prospects*, 4, 118-122 [in Ukrainian].
 2. Vinogradova, O.V. (2005). *Reinzhyrnyrh biznes-protseviv u suchasnomu menedzhmenti [Reengineering business processes in modern management]*. Donetsk: Don NUET [in Ukrainian].
 3. Honcharova, M.L. (2011). Osoblyvosti formuvannya systemy reinzhyrnyrhu biznes-protseviv [Features of the formation of the system of business process reengineering]. *Akademichnyi ohliad – Academic review*, 1, 179-185 [in Ukrainian].
 4. Kyrychek, V.O. (2015). Rol reinzhyrnyrhu biznes-protseviv u pidvyshchenni efektyvnosti upravlinnya pidpriemstvom ta rozvytku yoho personalu [The role of business process reengineering to improve the efficiency of enterprise management and development of its staff]. *Rynok pratsi i zainialist naseleння – Market of labor and employment*, 1(42), 23-26. Retrieved from file:///C:/Users/OOO/Downloads/rpzn_2015_1_8.pdf [in Ukrainian].
 5. Kuzmin, O.Ye., & Melnyk, O.H. (2002). *Teoretychni ta prykladni zasady menedzhmentu [Theoretical and Applied Management Principles]*. Lviv: Natsionalnyi universytet «Lvivska politehnika», «Intelekt-Zakhid» [in Ukrainian].
 6. Medynskiy, V.H., & Yldemenov, S.V. (1999). *Reinzhyrnyrh innovatsionnoho predprinimatelstva [Innovatively reengineering entrepreneurship]*. Moscow: YUNITI [in Russian].
 7. Osovska, H.V., & Osovskiy, O.A. (2005). *Menedzhment orhanizatsii [Management of organizations]*. Kyiv: Kondor [in Ukrainian].
 8. Taraniuk, L.M. (2011). Metodolohiia reinzhyrnyrhu biznes-protseviv promyslovykh pidpriemstv [The methodology of business process reengineering of industry enterprises]. *Mekhanizm rehuliuвання ekonomiky – Economics Regulation Mekhanizm*, 1, 111-119 [in Ukrainian].
 9. Hammer, M., & Champy, J. (1997). *Reengineering the corporation: manyfest revolyutsyy v byznese [Reengineering corporations: the manifesto of business revolution]*. Saint Petersburg: Izd. S.-Peterburshkoho universiteta [in Russian].
 10. Cherep, A.V., Potopa, K.L., & Tkachenko, O.V. (2009). *Reinzhyrnyrh – filosofiiya upravlinnya pidpriemstvom kharchovoi*

О.З. Сорочак, М.Я. Гвоздь. Підходи до оцінювання порівняльної ефективності альтернативних варіантів технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств, одержаних у результаті реінжинірингу

promyslovosti [Reengineering-management philosoph of food industry]. Kyiv: Kondor [in Ukrainian].

11. Chukhrai, N.I., & Matvii, S.I. (2015). Reinzhyrnyrnh biznes-protsesiv u tsentralizatsii upravlinnia promyslovym pidpryemstvom [Reengineering business processes to centralize management of industrial enterprise]. *Marketynh i menedzhment innovatsiy – Marketing and Management of Innovation*, 3, 172-181 [in Ukrainian].

12. Shehda, A.V. (2002). *Menedzhment [Management]*. Kyiv: Znannia, KOO [in Ukrainian].

13. Charnes, A., Cooper, W., & Rhoder, E. (1978). *Measuring the efficiency of decision-making units*. Eur. J. Opl. Res 2, 429-444.

14. Cooper, W., Seiford, L., & Tone, M. (2000). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

О.З. Сорочак, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры менеджмента организаций, Национальный университет «Львовская политехника (г. Львов, Украина);

М.Я. Гвоздь, канд. экон. наук, ст. преподаватель кафедры менеджмента организаций, Национальный университет «Львовская политехника (г. Львов, Украина)

Підходи к оценке сравнительной эффективности альтернативных вариантов технологических бизнес-процессов приборостроительных предприятий, полученных в результате реинжиниринга

В статье обобщены основные подходы к трактовке экономической категории «эффективность». Охарактеризована классификация показателей эффективности. Предложена модель оценки относительной эффективности альтернативных вариантов технологических бизнес-процессов приборостроительных предприятий, которая базируется на основе метода сравнительной оценки объектов Data Envelopment Analysis - DEA (украинский - метод оболочки данных - МОД). Апробирована модель на примере технологического бизнес-процесса ЧП НПП «Спарринг-Вист Центр», а именно: сборка дозиметра ТЕРРА с предшествующим обоснованием перечня агрегированных показателей входов и выходов этого бизнес-процесса.

Ключевые слова: эффективность, реинжиниринг, бизнес-процесс, приборостроительное предприятие, метод оболочки данных.

O.Z. Sorochak, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Management of Organizations Department, National University «Lviv Polytechnic» (Lviv, Ukraine);

M.Ya. Hvozď, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer of Management of Organizations Department, National University «Lviv Polytechnic» (Lviv, Ukraine)

Approaches to the evaluation of comparative efficiency of alternative options of technological business processes of instrument-making enterprises, resulting from reengineering

The aim of the article. The purpose of the article is the development of a technique of choosing the most effective option of a technological business-process of an instrument-making enterprise from alternative options of its implementation, obtained as a result of re-engineering.

The results of the analysis. This article summarizes the main approaches to the interpretation of the economic category 'efficiency'. The classification of indicators of efficiency is characterized. The model of evaluating the comparative efficiency of the existing and the obtained business processes as a result of reengineering of instrument-making enterprises based on comparative evaluation of Data Envelopment Analysis objects – DEA, which, unlike the existing ones, allows to calculate the relative efficiency of alternative business processes regardless of the dimension of input and output options of instrument-making enterprises business processes.

For the economic rationale of the implementation of reengineering of business processes in instrument-making enterprises the article deals with the redesigning of the business process of dosimeter assembly 'TERRA' using a systematic approach to the organization and improvement of method of work SREDIM, which allows a multiple description of it. As a result of redesigning, a number of technological operations of the process is reduced, some original parts are substituted for unified and standard ones, new technical solutions as to changes of the methods of adjusting device are suggested. The results of economic-mathematical modeling by using the proposed model reflect higher relative efficiency of business processes of dosimeter assembly 'Terra' after its re-engineering. The improved technique of evaluating the comparative efficiency of the existing business processes and the alternative ones, obtained as a result of re-engineering, draws attention of executives, managers and engineers draw attention to taking optimal decisions about choosing the most efficient of business processes or putting into practice at instrument-making enterprises by developing relevant projects in this area.

Conclusions and directions for further research. The developed technique of evaluating comparative efficiency of alternative options of technological business processes of instrument-making enterprises based on the method MOD allows to get a result quickly and relatively easy. Moreover, the obtained result takes into account both the economic and technical components of business process efficiency, which is the main advantage of this technique over the existing ones. However, the given technique does not take into consideration the risks that inevitably arise during the implementation of projects of business processes reengineering. Evaluation and minimization of these risks are the prospects of further research.

Keywords: efficiency, reengineering, business process, instrument-making enterprise, data envelopment analysis (DEA), reengineering of technological business processes.

Отримано 27.03.2017 р.