

УДК 658. 512

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПРИЛАДОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ВИБОРУ ВІДПОВІДНОГО ВИДУ ЇХ РЕІНЖІНІРИНГУ**Сорочак О.З., к.т.н.****Гвоздь М.Я.***НУ «Львівська політехніка»*

У статті описано методику оцінювання ефективності бізнес-процесів приладобудівних підприємств для вибору оптимального виду їх реінжинірингу, задля підвищення продуктивності діяльності цих підприємств в сучасних умовах господарювання. Здійснено групування показників результативності, вартості, часу, якості та фрагментації бізнес-процесів, які характеризують ефективність функціонування бізнес-процесів приладобудівних підприємств. Розроблено методику їх згортки у комплексний показник, з використанням теорії нечітких множин, і правило розпізнавання виду реінжинірингу, залежно від конкретного значення цього показника ефективності бізнес-процесу. З використанням розробленої методики та системи показників проаналізовано і проведено оцінювання ефективності бізнес-процесів чотирьох приладобудівних підприємств. За результатами проведених розрахунків запропоновано кожному із аналізованих приладобудівних підприємств вид реінжинірингу, який найбільш доцільно застосувати відповідно до поставлених ним цілей.

Ключові слова: реінжиніринг бізнес-процесів, види реінжинірингу, приладобудівні підприємства, методика оцінювання бізнес-процесів, теорія нечітких множин.

UDC 658. 512

METHODOLOGY OF ASSESSMENT OF BUSINESS PROCESS EFFICIENCY OF ENTERPRISES IN INSTRUMENT-MAKING INDUSTRY AND SELECTION AN APPROPRIATE TYPE OF ITS REENGINEERING**Sorochak O., PhD in Tech.Sc.****Gvozd M.***«Lviv Polytechnic» National University*

The article describes the method of evaluating the business processes efficiency of the instrument-making enterprises to select the best type of its reengineering to improve the performance of these enterprises due to the current economic conditions. The grouping of performance indicators of the cost, time, quality and the business processes fragmentation that characterize the efficiency of business processes of the instrument-making enterprises is done. The methodology of its rolls in a composite

index is developed using the theory of fuzzy sets and the rule of type recognition reengineering, depending on the particular value of this indicator of the business process efficiency. The analysis of business processes of four instrument-making enterprises is made according to the proposed method. As a result of this evaluation the most appropriate type of re-engineering is proposed for each of four analyzed enterprises according to their goals.

Keywords: business processes re-engineering, types of reengineering, instrument-making enterprises, method of business processes evaluation, the theory of fuzzy sets.

Актуальність проблеми. В умовах сьогодення спостерігається зростаюча потреба у продукції вітчизняних приладобудівних підприємств, таким чином, створюючи їм передумови для відновлення та розвитку. Зважаючи на довголітній занепад, приладобудівним підприємствам потрібно кардинально змінити підхід до управління, використовуючи сучасні засоби менеджменту, зокрема такі, як реінжиніринг бізнес-процесів. Проте вітчизняні підприємства доволі часто зустрічаються із проблемою недосягнення очікуваних результатів від реалізації проектів реінжинірингу. Успішність здійснення таких проектів залежить від точності та повноти оцінювання бізнес-процесів підприємства. Саме результати оцінювання ефективності бізнес-процесів підприємства показують чи потрібно підприємству здійснювати реінжиніринг, відображають бізнес-процеси, які необхідно перепроєктувати та визначають вид реінжинірингу, який найдоцільніше застосувати відповідно до поставлених цілей підприємством. За таких умов все більшої практичної актуальності набирає проблематика розроблення методики оцінювання бізнес-процесів приладобудівних підприємств.

Аналіз останніх наукових досліджень. Дослідивши теоретичні аспекти методики оцінювання бізнес-процесів приладобудівних підприємств та вибору відповідного виду реінжинірингу у вітчизняній та зарубіжній фаховій літературі, можна констатувати, що цій проблематиці приділяється недостатньо уваги. Опубліковані праці в площині цієї проблематики умовно можна поділити на дві групи: до першої групи доцільно віднести роботи присвячені методам оцінювання бізнес-процесів підприємств, а до другої – роботи, у яких висвітлюється проблематика реінжинірингу бізнес-процесів.

Методи оцінювання бізнес-процесів підприємств досліджують та розкривають у своїх працях такі вчені як Еліферов В., Гонтарєва І.,

Репин В., Харрингтон Дж., Шимаєва Л. та ін. А вагомий внесок у розвиток і вирішення проблем реінжинірингу бізнес-процесів зробили такі вчені як Виноградова О., Волков К., Давенпорт Т., Забулонов А., Зиндер Е., Ільдеменов С., Кисельов С., Кутельов П., Мединський В., Ойхман Е., Пономаренко В., Попов Е., Потопа К., Робсон М., Страсман П., Стрікленд А., Хаммер М., Чампі Дж., Черемних О., Череп А., Черненко М., Уллах Ф., Шейн Л. та ін.

Кожен із дослідників, розкриваючи тему реінжинірингу бізнес-процесів, робить наголос на різних аспектах його застосування. Наприклад, Череп А., Потопа К. розкривають прикладні аспекти застосування реінжинірингу бізнес-процесів на підприємствах харчової промисловості, Мединський В., Ідельменов С. розглядають механізм активного розвитку інноваційного підприємства та шляхи реалізації технологічних інновацій через призму реінжинірингу бізнес-процесів, Черемних О., Черемних С. обґрунтували та розвинули концепцію стратегічного корпоративного реінжинірингу, Кутельов П. робить наголос на важливості застосування інформаційних технологій при впровадженні реінжинірингу бізнес-процесів.

Однак, поза увагою перелічених фахівців залишаються питання оцінювання бізнес-процесів приладобудівних підприємств та вибору оптимального виду реінжинірингу задля досягнення максимального ефекту від його впровадження.

Метою роботи є розроблення методики оцінювання ефективності бізнес-процесів приладобудівних підприємств та вибір оптимального виду їх реінжинірингу, задля підвищення продуктивності діяльності вітчизняних приладобудівних підприємств.

Виклад основного матеріалу дослідження. Запорукою ефективного управління підприємством є здійснення ґрунтовного та якісного аналізу його діяльності. В площині цього питання практичну значущість набуває оцінювання ефективності бізнес-процесів приладобудівних підприємств, оскільки його результати в динаміці відображають вектор розвитку підприємства.

Щоб провести якісне оцінювання ефективності бізнес-процесів необхідно розробити систему показників, які б розкривали інформацію про досліджувані бізнес-процеси у відповідності до поставленої мети. Потрібно зазначити, що вибір та обґрунтування показників оцінки ефективності бізнес-процесів безпосередньо залежить від поставленої мети перед підприємством.

У нашому дослідженні розроблено методика оцінювання ефективності бізнес-процесів приладобудівних підприємств з метою вибору відповідного виду реінжинірингу задля підвищення рівня продуктивності їх функціонування. При здійсненні реінжинірингу проводиться опис, аналіз та оптимізація бізнес-процесів відповідно до поставлених цілей. У зв'язку із цим розробляються критерії оцінювання бізнес-процесів, які дозволяють виявити вузлові проблеми підприємства, розкрити «вузькі місця» в його діяльності, відобразити головні резерви підвищення ефективності роботи.

Формуючи систему показників для оцінювання ефективності бізнес-процесів приладобудівних підприємств, опираємося на класичне визначення поняття «реінжиніринг бізнес-процесів» подане його основоположниками М. Хаммером та Дж. Чампі: «Реінжиніринг є фундаментальне переосмислення та радикальне перепроєктування бізнес-процесів з метою досягнення істотних поліпшень у вартісних та кількісних результатах господарської діяльності організації». У своєму відомому класичному трактуванні терміну М. Хаммер та Дж. Чампі відображають цілі реінжинірингу бізнес-процесів через призму оптимізації витрат виробництва, підвищення якості продукції, рівня обслуговування та оперативності, що являються ключовими показниками для успішного функціонування підприємств в умовах сьогодення [9].

Виходячи зі сформульованих вище теоретичних положень оцінки ефективності функціонування бізнес-процесів, виділяємо в якості основних складових системи показників, які характеризують бізнес-процеси приладобудівних підприємств, наступні їх групи:

- показники результативності бізнес-процесів – відображають ефективність функціонування підприємства, а також характеризують продукт, що є на виході досліджуваного бізнес-процесу;
- показники вартості бізнес-процесів – розкривають ресурси та величину витрат, що споживаються досліджуваними бізнес-процесами;
- показники часу – характеризують тривалість бізнес-процесів;
- показники якості, що є індивідуальними для кожного бізнес-процесу і розкривають його якісну сторону;
- показники фрагментації – характеризують організаційну складність бізнес-процесу, обумовлену кількістю різних структурних підрозділів і співробітників компанії, що беруть участь у ньому.

Кожна із груп повинна містити показники, які якомога повніше інформативно розкривають економічну сутність групи до якої вони включені. Конкретні показники, які входять в кожну групу та описують ефективність функціонування бізнес-процесів приладобудівних підприємств і їх коротка характеристика представлені у табл. 1.

Таблиця 1 - Характеристика показників, які описують ефективність функціонування бізнес-процесів приладобудівних підприємств

Показники	Формули для розрахунку	Нормативний напрям зміни	Пояснення
1. Показники результативності бізнес-процесів			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.1. Коефіцієнт ресурсовіддачі (Кр)	$Kp = ЧВ/А$ Чиста виручка від реалізації продукції за рік (ЧВ) / активи (А)	Збільш	Скільки отримано чистої виручки від реалізації продукції на одиницю коштів інвестованих в активи
1.2. Фондо-віддача основних фондів (Фв)	$Fv = ЧВ/СВ$ Чиста виручка від реалізації продукції за рік (ЧВ) / середньорічна вартість ОВФ (СВ)	Збільш	Скільки виручки припадає на одиницю вартості основних фондів
1.3. Фондомісткість продукції (Фм)	$Fm = СВ/ЧВ = 1/Фв$	Зменш	Свідчить, з яким обсягом основних фондів пов'язане виробництво одиниці продукції
1.4. Рентабельність основних фондів (Рф)	$Rf = П/СВ$ Прибуток, одержаний за річний період часу (П) / середньорічна вартість ОВФ (СВ)	Збільш	Відображає частку прибутку, що припадає на одиницю вартості основних виробничих фондів підприємства
1.5. Коефіцієнт оборотності оборотних фондів (Коб)	$Kob = ЧВ/ОЗ$ Чиста виручка від реалізації продукції за рік (ЧВ) / середньорічні залишки оборотних фондів (ОЗ)	Збільш	Показує кількість оборотів оборотних фондів за рік
1.6. Коефіцієнт завантаження оборотних фондів (Кзав)	$Kzav = ОЗ/ЧВ = 1/Коб$	Зменш	Показує скільки оборотних коштів підприємства припадає на одну гривню реалізованої продукції
1.7. Тривалість одного обороту оборотних фондів (Тоб)	$Tob = Д / Коб$ Кількість днів у періоді (Д) / Коб за цей період	Зменш	Показує тривалість одного обороту оборотних коштів, у днях
1.8. Рентабельність оборотних фондів (Роф)	$Rof = П/ОЗ$ Прибуток, одержаний за річний період часу (П) / середньорічні залишки оборотних фондів (ОЗ)	Збільш	Характеризує частку прибутку, яка припадає на одиницю вартості оборотних фондів
1.9. Коефіцієнт інтенсивного використання обладнання (Кінт)	$Kint = ВП/Побл$ Обсяг виготовленої продукції у натуральних або вартісних показниках (ВП) / виробничя потужність обладнання у відповідних показниках (Побл)	Збільш	Характеризує використання технологічного обладнання за потужністю
2. Показники вартості бізнес-процесів			
2.1. Рентабельність витрат (Рв)	$Rv = Пч/Срп$ Чистий прибуток за певний період (Пч) / собівартість реалізованої продукції у відповідному періоді (Срп)	Збільш	Відображає частку чистого прибутку, яка припадає на одиницю собівартості реалізованої продукції

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
2.2. Матеріаломісткість продукції (Мм)	$Mm = Mz/Q$ або Mz/N Загальна сума матеріальних затрат (Мз), грн / обсяг виготовленої продукції в грошовому (Q) і натуральному (N) вимірниках відповідно	Зменш	Відображає вартість всіх матеріальних затрат на одиницю виробу або на одну гривню виготовленої продукції
2.3. Матеріало-віддача (Мв)	$Mv = Q/Mz = 1/Mm$	Збільш	Характеризує вартість виготовленої продукції, яка припадає на одиницю вартості матеріальних затрат
2.4. Витрати палива та енергії на 1 грн товарної продукції (ВПЕ/1грн)	$ВПЕ/1грн = ВПЕ/ТП$ Вартість палива і енергії затрачених на виготовлення товарної продукції в певному періоді (ВПЕ) / вартість товарної продукції за аналогічний період (ТП)	Зменш	Відображає вартість всіх енергетичних затрат на одну гривню товарної продукції
2.5. Витрати на одиницю товарної продукції (В/1грн)	$V/1грн = Стп/ТП$ Собівартість товарної продукції в певному періоді (Стп) / вартість товарної продукції за аналогічний період (ТП)	Зменш	Відображає вартість всіх затрат на одну гривню товарної продукції
2.6. Рентабельність реалізованої продукції за прибутком від реалізації (Ррп)	$Rrp = Pr/ЧВ$ Прибуток від реалізації продукції за річний період (Пр) / чиста виручка від реалізації продукції за рік (ЧВ)	Збільш	Скільки припадає прибутку від реалізації на одиницю виручки
2.7. Зарплатомісткість продукції (Зм)	$Zm = ФОП/Стп$ Фонд оплати праці (ФОП) / собівартість товарної продукції в певному періоді (Стп)	Зменш	Відображає частку витрат на оплату праці у собівартості товарної продукції
3. Показники часу бізнес-процесів			
3.1. Показник ефективності виробничого циклу (Евц)	$Evc = Top/Tbp$ Сумарний час виконання всіх операцій процесу (Топ) / тривалість загального циклу бізнесу-процесу (Тбп)	Збільш	Даний показник завжди менше одиниці, тому що в процесах існують часові розриви й у більшості випадків він лежить у межах 0,05-0,3
3.2. Коефіцієнт ефективності використання робочого часу (Кеврч)	$Кеврч = РЧфв/КФрч$ Фактично відпрацьований робочий час працівниками (РЧфв) / реальний (корисний) фонд робочого часу працівників (КФрч)	Збільш	Характеризує внутрішньозмінні простої протягом робочого часу (чим нижче значення показника тим довші простої)
3.3. Коефіцієнт екстенсивного використання обладнання (Кекст)	$Кекст = Чфр/Чн$ Фактичний час використання обладнання за певний період (Чфр) / нормативний (можливий) час використання обладнання за цей же період згідно прийнятого режиму його роботи (Чн)	Збільш	Характеризує використання технологічного обладнання у часі (не може перевищувати 1)
3.4. Коефіцієнт змінності роботи обладнання (Кзм)	$Кзм = Квт-зм/n$ Кількість відпрацьованих верстатозмін (Квт-зм) / кількість одиниць обладнання (n)	Збільш	Відображає середню кількість змін відпрацьованих обладнанням за добу (максимально можливе значення даного показника дорівнює 3)
3.5. Трудомісткість виготовлення одиниці продукції (Твп)	$Tvp = РЧфв/N$ Фактично відпрацьований робочий час працівниками (РЧфв) / обсяг виготовленої за цей час продукції в натуральних вимірниках (N)	Зменш	Відображає затрати часу робітників відповідної кваліфікації на виготовлення одиниці продукції

Продовження таблиці 1

4. Показники якості бізнес-процесів			
1	2	3	4
4.1. Коефіцієнт питомої ваги технологічного браку (Ктб)	$K_{тб} = V_{тб}/C_{п}$ Вартість технологічного браку за певний період ($V_{тб}$) / повна собівартість випущеної продукції за цей же період ($C_{п}$)	Зменш	Належить до показників рівня технології і характеризує надійність технологічного процесу
4.2. Коефіцієнт технологічної оснащеності (Кто)	$K_{то} = N_{п}/N_{д}$ Загальна кількість найменувань спеціальних пристроїв ($N_{п}$) / загальна кількість найменувань оброблюваних деталей ($N_{д}$)	Збільш	Характеризує рівень технології, що застосовується
4.3. Коефіцієнт використання матеріалу (Квм)	$K_{вм} = M_{ч}/M_{\Sigma}$ Чиста маса виробу ($M_{ч}$), кг / сумарна матеріаломісткість виробу (M_{Σ}), кг	Збільш	Відображає частку використаного матеріалу, та відповідно частку відходів
4.4. Коефіцієнт стандартизації (Кст)	$K_{ст} = N_{ст}/N_{заг}$ Кількість стандартних деталей виробу ($N_{ст}$) / загальна кількість деталей виробу ($N_{заг}$)	Збільш	Характеризує виробничу технологічність виробу, що випускається
5. Показники фрагментації бізнес-процесів			
5.1. Технологічна фрагментація бізнес-процесу (Фт)	$F_{т} = O_{тп}$ Кількість операцій технологічного процесу ($O_{тп}$)	Зменш	Зменшення кількості операцій технологічного процесу робить його більш надійним, тобто зменшує кількість можливих помилок і відмов
5.2. Організаційна фрагментація бізнес-процесу (Фо)	$F_{о} = K_{оп}$ Кількість організаційних підрозділів (дільниць, цехів, відділів тощо), які задіяні в реалізації даного процесу ($K_{оп}$)	Зменш	При значній кількості виконавців з різних підрозділів виникає проблема узгодженості і навіть суперечливості їх цілей, що йде на шкоду ефективності бізнес-процесу

Оскільки наведені показники мають різні значення і одиниці вимірювання, то для об'єднання їх в єдину систему застосуємо теорію нечітких множин [3, 6].

У табл. 2 наведені значення цих показників розраховані для бізнес-процесів чотирьох приладобудівних підприємств. З метою об'єктивного розрахунку та зрівноваження цих показників було досліджено на кожному із підприємств бізнес-процес складання продукції підприємства, а саме: ПП НВП «Спаринг-Віст Центр» - складання дозиметру Terra; ТЗОВ «Техприлад» - складання приладу аерологічного зондування атмосфери; СП ТЗОВ «Сферос-Електрон» - складання підігрівача Thermo E та ТЗОВ «Завод Електронпобутприлад» - складання м'ясорубки ЕМШ 35/135.

Як бачимо частина показників, які подані у табл. 1, не ввійшли у табл. 2. Це пояснюється тим, що ці показники є взаємооберненими до врахованих (фондомісткість продукції до фондовіддачі основних фондів, коефіцієнт завантаження оборотних фондів до коефіцієнту їх оборотності, матеріаловіддача до матеріаломісткості продукції) або похідними від них (тривалість одного обороту оборотних фондів від коефіцієнту їх оборотності), і відповідно не несуть ніякої додаткової інформації.

Таблиця 2 - Значення і вагомості показників, які описують ефективність функціонування бізнес-процесів чотирьох приладобудівних підприємств

Назва показника	Нормативний напрям зміни	Вагомість показника в групі	Значення показників бізнес-процесів досліджуваних підприємств			
			ПП НВП «Сларинг-Віст Центр»	ТЗОВ «Техприлад»	СП ТЗОВ «Сферос-Електрон»	ТЗОВ «Завод Електрон-побут-прилад»
1	2	3	4	5	6	7
1. Показники результативності бізнес-процесів (вагомість групи 0,30)						
1.1. Коефіцієнт ресурсовіддачі (Кр)	Збільш	0,286	0,948	1,989	1,488	0,692
1.2. Фондовіддача основних фондів (Фв)	Збільш	0,143	14,485	32,817	4,07	0,818
1.3. Рентабельність основних фондів (Рф)	Збільш	0,214	0,8	7,39	0,103	0,0156
1.4. Коефіцієнт оборотності оборотних фондів (Коб)	Збільш	0,095	1,582	3,368	2,22	4,32
1.5. Рентабельність оборотних фондів (Роф)	Збільш	0,214	0,088	0,759	0,094	0,146
1.6. Коефіцієнт інтенсивного використання обладнання (Кінт)	Збільш	0,048	0,5	0,86	0,97	0,91
2. Показники вартості бізнес-процесів (вагомість групи 0,30)						
2.1. Рентабельність витрат (Рв)	Збільш	0,286	0,0012	0,337	0,035	0,02
2.2. Матеріаломісткість продукції (Мм)	Зменш	0,214	0,07 грн/грн	0,45 грн/грн	0,52 грн/грн	0,35 грн/грн
2.3. Витрати палива та енергії на 1 грн товарної продукції (ВПЕ/1грн)	Зменш	0,0715	0,01	0,001	0,006	0,008
2.4. Витрати на одиницю товарної продукції (В/1грн)	Зменш	0,143	0,35	0,327	0,68	0,49
2.5. Рентабельність реалізованої продукції за прибутком від реалізації (Ррп)	Збільш	0,214	0,45	0,225	0,235	0,135
2.6. Зарплатомісткість продукції (Зм)	Зменш	0,0715	0,505	0,05	0,165	0,263

3. Показники часу бізнес-процесів (вагомість групи 0,15)						
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
3.1. Показник ефективності виробничого циклу (Евц)	Збільш	0,333	0,11	0,09	0,18	0,12
3.2. Коефіцієнт ефективності використання робочого часу (Кеврч)	Збільш	0,200	0,87	0,84	0,99	0,94
3.3. Коефіцієнт екстенсивного використання обладнання (Кекст)	Збільш	0,100	0,33	0,73	1	0,89
3.4. Коефіцієнт змінності роботи обладнання (Кзм)	Збільш	0,100	0,85	0,97	1	0,98
3.5. Трудомісткість виготовлення одиниці продукції (Твп)	Зменш	0,267	2,5 год./шт.	0,96 год./шт.	0,19 год./шт.	0,38 год./шт.
4. Показники якості бізнес-процесів (вагомість групи 0,18)						
4.1. Коефіцієнт питомої ваги технологічного браку (Ктб)	Зменш	0,400	0,025	0,017	0,001	0,021
4.2. Коефіцієнт технологічної оснащеності (Кто)	Збільш	0,100	0,22	0,89	0,32	0,47
4.3. Коефіцієнт використання матеріалу (Квм)	Збільш	0,300	0,72	0,95	0,98	0,91
4.4. Коефіцієнт стандартизації (Кст)	Збільш	0,200	0,035	0,882	0,1	0,52
5. Показники фрагментації бізнес-процесів (вагомість групи 0,07)						
5.1. Технологічна фрагментація бізнес-процесу (Фт)	Зменш	0,333	22	17	5	19
5.2. Організаційна фрагментація бізнес-процесу (Фо)	Зменш	0,667	5	5	3	4

Щодо кожного з показників x_1, x_2, \dots, x_n , то відомо як його зміна впливає на зміну ефективності бізнес-процесу E (див. графу «Нормативний напрям зміни»). Отже, нам необхідно визначити процедуру f (функцію чи алгоритм), яка пов'язує множину показників $\{x\}$ з комплексним показником E . Тоді в міру отримання кількісних значень E і базуючись на множині значень функцій $\{\mu\}$ можна розпізнати вид реінжинірингу R для досліджуваного бізнес-процесу підприємства.

У сучасній фаховій літературі, залежно від масштабів проведення реінжинірингу, вчені виділяють такі чотири його базові види [4,5]:

1. «Разові поліпшення» – це найменший за масштабом здійснення проект реінжинірингу, який передбачає опис деяких локальних бізнес-процесів і проводиться в рамках 1-2 структурних підрозділів організації з метою виявлення і ліквідації точкових проблеми, наприклад «вузького місця».
2. «Клаптикове документування» передбачає перебудову деяких окремих ключових бізнес-процесів підприємства з метою стандартизації та оптимізації порядку їх виконання.
3. «Тотальне моделювання» – опис більшої частини «наскрізних» бізнес-процесів підприємства з метою аналізування, оптимізації, регламентації та наступної їх автоматизації чи кардинальної зміни підходу до їх виконання.
4. «Комплексне перепроєктування» – кардинальна перебудова фундаменту діяльності організації, організаційної структури, принципів управління. Це наймасштабніший проект реінжинірингу, який передбачає опис і регламентацію діяльності (сукупності бізнес-процесів) структурних підрозділів, налагодження взаємодії між підрозділами за принципом «клієнт-постачальник». Результатом такого виду реінжинірингу є нова організація з відмінною від попередньої організаційною структурою, з іншим підходом до управління.

Кожен із вищезгаданих видів реінжинірингу має свої переваги та недоліки, проте вибір конкретного виду перепроєктування залежить від поставлених перед підприємством цілей, а запропонована нами методика оцінювання ефективності бізнес-процесів приладобудівних підприємств зорієнтує керівництво на вибір конкретного виду реінжинірингу.

Для довільного окремого показника x_i задаємо лінгвістичну змінну A_i «Рівень показника x_i » на нижче наведеній терм-множині значень:

A_{i1} – підмножина «дуже низький рівень показника x_i »;

A_{i2} – підмножина «низький рівень показника x_i »;

A_{i3} – підмножина «середній рівень показника x_i »;

A_{i4} – підмножина «високий рівень показника x_i »;

A_{i5} – підмножина «дуже високий рівень показника x_i ».

Задача опису підмножин $\{A_i\}$ – це знову ж задача формування відповідних функцій належності $\mu_k(x_i)$ у вигляді трапецієвидних чисел [3].

З метою структуризації підходу до розпізнавання типу реінжинірингу для оцінюваного бізнес-процесу підприємства, показники x_1, x_2, \dots, x_n розподілено на групи, які характеризують окремі складові ефективності функціонування бізнес-процесів (табл. 2). Відповідно слід оцінити вагомості β_j кожної з m груп показників, ($j=1, m; m=5$). Крім того, кожному i -му показнику в j -тій групі поставлено у відповідність оцінку γ_{ij} його вагомості у розпізнаванні виду реінжинірингу для оцінюваного бізнес-процесу.

Вагові коефіцієнти базових показників (γ_{ij}) авторами визначено із застосуванням шкали Фішберна [7,8], а їх груп (β_j) експертним шляхом. Згідно принципу Фішберна показники у групі проранговані у порядку спадання вагомості, а їх ваги після рангування розраховані за формулою:

$$\gamma_{ij} = \frac{2 \cdot (n_j - i + 1)}{n_j \cdot (n_j + 1)}, \quad (1)$$

де i – ранг показника всередині групи; n_j – кількість показників у j -тій групі.

Нечіткі описи в аналізі застосовують у зв'язку з невпевненістю експерта, що виникає в ході різного роду класифікацій. Наприклад, коли експерт не може чітко розмежувати поняття «високого» і «максимального» рівня показника (наприклад фондвіддача основних фондів) або коли треба провести межу між «середнім» і «низьким» його рівнями.

Для розпізнавання виду реінжинірингу оцінюваного бізнес-процесу підприємства авторами побудовано лінгвістичну змінну R зі своєю термножиною значень: «комплексне перепроєктування», «тотальне моделювання», «клаптикове документування», «разові поліпшення» і «реінжиніринг непотрібний». Кожній з підмножин даної термножини відповідають свої функції належності $\mu_1(E), \mu_2(E) \dots \mu_5(E)$, де E – комплексний узагальнюючий показник ефективності функціонування

бізнес-процесу, який приймає значення від нуля до одиниці, причому, чим вище значення E , тим вищий рівень ефективності функціонування.

Загальноживаними функціями належності є трапецієвидні функції належності [3, 6], аналітичне представлення яких забезпечує простоту і зручність виконання операцій над нечіткими множинами. Верхня основа трапеції відповідає повній впевненості експерта в правильності своєї класифікації, а нижня – впевненості в тому, що ніякі інші значення інтервалу $(0; 1)$ не потрапляють у вибрану нечітку підмножину.

В основі методики лежить припущення, що комплексний узагальнюючий показник рівня ефективності функціонування бізнес-процесу E функціонально або алгоритмічно пов'язаний з множиною вихідних показників, тобто

$$E=f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (2)$$

де x_1, x_2, \dots, x_n – це значення показників, за якими здійснюється оцінка рівня ефективності функціонування бізнес-процесу, а вид f невідомий і підлягає визначенню.

Оцінювання вагомостей груп показників здійснювалось за результатами опитування експертів та фахівців підприємств, що обстежувалися. За результатами рангування показників у групах та обчислення їх вагомості за формулою (1) отримано вагові коефіцієнти кожного з них (див. табл. 2).

Узагальнюючий показник рівня ефективності функціонування бізнес-процесу (E) розраховувався за формулою:

$$E = \sum_{j=1}^m \beta_j \left[\sum_{i=1}^{n_j} \gamma_{ij} \left(\sum_{k=1}^s \delta_{k_{ij}} \mu_k(x_{ij}) \right) \right], \quad (3)$$

де j – індекс групи показників, $j=1, m$; i – індекс показника всередині групи,

$$i=1, n_j;$$

n_j – кількість показників у j -тій групі; β_j – вагомість j -тої групи; γ_{ij} – вагомість i -го показника j -тої групи; $\mu_k(x_{ij})$ – значення k -тої функції належності i -го показника j -тої групи; s – кількість вузлових точок, $s=5$; $\delta_{k_{ij}}$ – k -та вузлова точка i -того показника в j -тій групі ($k=1, s$), величина якої для показників за якими зростання значення показника відповідає покращанню характеристики розраховується за формулою:

$$\delta_{k_{ij}} = 0,1 + 0,2 \cdot (k - 1), \quad (4)$$

а для показників за якими зростання значення показника відповідає погіршенню характеристики – за формулою:

$$\delta_{k_{ij}} = 0,9 - 0,2 \cdot (k - 1). \quad (5)$$

В моделі використовуються вузлові точки стандартного п'ятирівневого нечіткого 01-класифікатора δ_k , які є, з одного боку, абсцисами максимумів відповідних функцій належності на 01-носії, а, з іншого боку, рівномірно віддалені одна від одної на 01-носії і симетричні щодо вузлової точки 0,5 [6]. Ці точки виступають як ваги при агрегуванні системи показників на рівні їх якісних станів.

Правило розпізнавання виду реінжинірингу для оцінюваного бізнес-процесу підприємства R на основі значення узагальнюючого показника рівня ефективності його функціонування E розрахованого за формулою (3) представлено у табл. 3.

Таблиця 3 - Класифікація видів реінжинірингу для бізнес-процесу приладобудівного підприємства в залежності від ефективності його функціонування

Інтервал значень E	Класифікація рівнів параметра R	Ступінь оціночної впевненості (функція належності)
$0 \leq E < 0,25$	Комплексне перепроектування	$\mu_1 = 1$
$0,25 \leq E < 0,3$	Комплексне перепроектування	$\mu_1 = 20 \times (0,3 - E)$
	Тотальне моделювання	$\mu_2 = 1 - \mu_1$
$0,3 \leq E < 0,42$	Тотальне моделювання	$\mu_2 = 1$
	Тотальне моделювання	$\mu_2 = 20 \times (0,42 - E)$
$0,42 \leq E < 0,47$	Клаптикове документування	$\mu_3 = 1 - \mu_2$
	Клаптикове документування	$\mu_3 = 1$
$0,47 \leq E < 0,57$	Клаптикове документування	$\mu_3 = 20 \times (0,57 - E)$
	Разові поліпшення	$\mu_4 = 1 - \mu_3$
$0,57 \leq E < 0,62$	Разові поліпшення	$\mu_4 = 1$
	Разові поліпшення	$\mu_4 = 20 \times (0,62 - E)$
$0,62 \leq E < 0,75$	Реінжиніринг непотрібний	$\mu_5 = 1 - \mu_4$
	Реінжиніринг непотрібний	$\mu_5 = 1$

Результати розпізнавання типу реінжинірингу для оцінюваного бізнес-процесу для кожного з досліджуваних підприємств з урахуванням цього правила представлені у табл. 4.

Таблиця 4 - Класифікація видів реінжинірингу для досліджуваних бізнес-процесів приладобудівних підприємств

Назва підприємства	Узагальнюючий показник ефективності функціонування бізнес-процесу	Значення функції належності за класифікацією рівнів параметра R				
		Комплексне перепроектування $KП (E)$	Тотальне моделювання $ТМ (E)$	Клаптикове документування $КД (E)$	Разові поліпшення $РП (E)$	Реінжиніринг непотрібний $РН (E)$
ПП НВП «Спаринг-Віст Центр»	0,482	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000
ТзОВ «Техприлад»	0,624	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000
СП ТзОВ «Сферос-Електрон»	0,463	0,000	0,141	0,859	0,000	0,000
ТзОВ «Завод Електрон-побутприлад»	0,459	0,000	0,221	0,779	0,000	0,000

Розподіл значень функції належності, наведений у табл. 4, дає підстави зробити висновок, що оцінюваний бізнес-процес ТзОВ «Техприлад» потребує «разових поліпшень», бізнес-процес ПП НВП «Спаринг-Віст Центр» – «клаптикового документування», а бізнес-процеси решти підприємств – «клаптикового документування» і частково «тотального моделювання».

Висновки та перспективи подальших досліджень. У статті запропоновано методику оцінювання ефективності бізнес-процесів приладобудівних підприємств, яка базується на системі показників з п'яти груп: показники результативності, вартості, часу, якості та фрагментації бізнес-процесів. Відібрані показники кожної з груп цієї системи різнобічно та комплексно характеризують ефективність функціонування технологічних бізнес-процесів саме приладобудівних підприємств. Для узгодження між собою різних за кількісними та якісними характеристиками показників і формування комплексного показника рівня ефективності бізнес-процесу застосовано теорію нечітких множин. З використанням розробленої методики та системи показників проаналізовано і проведено оцінювання ефективності бізнес-процесів таких приладобудівних підприємств як ТзОВ «Техприлад», ПП НВП «Спаринг-Віст Центр», СП ТзОВ «Сферос-Електрон», ТзОВ «Завод Електронпобутприлад» та запропоновано для кожного бізнес-процесу найбільш відповідний вид реінжинірингу, який доцільно провести в сучасних умовах господарювання.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку методики визначення економічної ефективності від реалізації альтернативних проектів реінжинірингу технологічних бізнес-процесів приладобудівних підприємств та вибір пріоритетного з них.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Безгін К.С. Управління якістю бізнес-процесів на підприємстві: дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : 08.00.04 / К.С.Безгін: Приазов. держ. техн. ун-т. – Маріуполь, 2009. – 240 с.
2. Гонтарева І.В. Оцінювання системної ефективності функціонування і розвитку промислових підприємств: монографія/І.В.Гонтарева.– Х.: Інжект, 2011.–480с.
3. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. / Л. Заде. – М.: Мир, 1976.

4. Ковальов А.І. Підвищення ефективності антикризового управління в корпоративному секторі на основі реінжинірингу бізнес-процесів / А.І. Ковальов. - Вісник соціально-економічних досліджень, 2014 рік, випуск 3 (54), С 124-130.
5. Красильникова Г. Д. Непрерывное планирование и развитие систем управления на предприятиях транспорта/Г. Д. Красильникова// Вестник Самарского государственного университета путей сообщения. – 2011. - №3.
6. Недосекин А.О. Финансовый менеджмент на нечетких множествах / А.О.Недосекин. – М.: Аудит и финансовый анализ, 2003.
7. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн – М.: Наука, 1978. – 352 с.
8. Фишберн П. Теория полезности. – В кн. «Исследование операций. Методологические основы и математические методы», т.1 / П. Фишберн. – М.: Мир, 1981. – с. 448-480.
9. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе / М.Хаммер, Дж.Чампи; пер. с англ. – СПб. : Изд. С.-Петербургского университета, 2007. – 332 с.
10. Харрингтон Дж. Оптимизация бизнес-процессов: документирование, анализ, управление, оптимизация / Дж.Харрингтон, К.С.Эсселинг, Х.Ван Нимвеген; [пер. с англ.]. – СПб.: Азбука; СПб.: БМикро, 2009. – 328 с.
11. Шемаєва Л.Г. Управління якістю бізнес-процесів на підприємстві: [монографія / Л.Г.Шемаєва, К.С.Безгін та ін.]; Харківський національний економічний ун-т. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2011. – 240 с.