

СЕКЦІЯ 7 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 334:338

Антонюк О.П.*кандидат економічних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій
Національного гірничого університету*

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ LEAN SIX SIGMA ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

У статті розглянуто *Lean Six Sigma* підхід до управління бізнес-процесами підприємства, наведено інструменти, визначено задовільні рівні якості бізнес-процесів у короткостроковому та довгостроковому періодах. Наведено особливості та переваги застосування методологій *Lean* та *Six Sigma* порівняно з класичними методами управління бізнес-процесами. Визначено умови доцільності застосування методології *Lean Six Sigma* для оптимізації якості бізнес-процесів підприємства, окреслено проблеми для вирішення з використанням методологій *Lean* та *Six Sigma*.

Ключові слова: бізнес-процес, перепроектування процесу, методологія *Lean Six Sigma*, сігма-рівень, сігма-зсув, парадокс збереження й еволюції, цикл безперервного вдосконалення Шухарта-Демінга.

Антонюк О.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ LEAN SIX SIGMA ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

В статье рассмотрен *Lean Six Sigma* подход к управлению бизнес-процессами предприятия, приведены инструменты, определены удовлетворительные уровни качества бизнес-процессов в краткосрочном и долгосрочном периодах. Приведены особенности и преимущества применения методологий *Lean* и *Six Sigma* по сравнению с классическими методами. Определены условия целесообразности применения методологии *Lean Six Sigma* для оптимизации качества бизнес-процессов предприятия, обозначены проблемы для решения с использованием методологий *Lean* и *Six Sigma*, цикл непрерывного совершенствования Шухарта-Деминга.

Ключевые слова: бизнес-процесс, перепроектирования процесса, методология *Lean Six Sigma*, сигма-уровень, сигма-сдвиг, парадокс сохранения и эволюции.

Antoniuk O.P. USING OF LEAN SIX SIGMA METHODOLOGY FOR INCREASING EFFICIENCY OF BUSINESS PROCESSES

Lean Six Sigma approach to managing business processes are considered, the tools are presented, satisfactory quality levels of business processes in the short and long run are defined, peculiarities and benefits of using *Lean* and *Six Sigma* methodology are discussed in the article. The conditions of *Lean Six Sigma* methodology implementation usefulness to optimize the quality of enterprise' business processes are determined; the problems to be solved by using *Lean* & *Six Sigma* are highlighted, cycle of continuous improvement Shewhart-Deming.

Keywords: business process re-engineering process, methodology *Lean Six Sigma*, sigma-level sigma-shift, the paradox of preservation and evolution.

Постановка проблеми. Під час економічного спаду за нестабільних економічних умов перед українськими підприємствами постала задача пошуку нових та вдосконалення випробуваних методів підвищення ефективності організації бізнес-процесів насамперед у двох напрямках – управління його поточною діяльністю для максимізації прибутку і знаходження перспектив для розвитку свого бізнесу. Мета першого завдання є концентрація уваги на заходах та процесах, які дозволяють бездоганно задовольнити вимоги клієнта. Метою другого завдання є визначення нових та кращих властивостей продукції, які будуть затребувані клієнтами. Протягом останніх кризових років на Україні і по всьому світі, організації зосередили всі свої зусилля на вдосконаленні процесів підвищення продуктивності витрат – у багатьох випадках з використанням методології *Lean Six Sigma*. Взагалі, процеси росту сприяють розвитку підприємства, є його ціллю. Але, більшість підприємств не в змозі підтримувати зростання на довгострокову перспективу. Кілька останніх досліджень показали, що тільки близько 10-15 відсотків компанії зуміли перевершити своїх конкурентів і залишитися на кривій зростання

більш ніж на кілька років для того, щоб принести прибуток вище середнього для своїх акціонерів.

Аналіз останніх досліджень. Історично склалося так, на процеси росту значною мірою впливають випадкові процеси. Це породило почуття ризику і непередбачуваності для менеджерів, відповідальних за досягнення результатів передбачуваним для акціонерів чином. Інвестиції в можливість зростання не повинні бути випадковими. Саме через розуміння важелів ключових змінних, що впливають на інновації та зростання, можемо побудувати передбачуваний, масштабований і повторюваний процес [1-3].

Широко вживаними є п'ять основних методів досягнення цілей вдосконалення бізнес-процесів організації, а саме:

- методика швидкого аналізу рішення (FAST) концентрує увагу на певному процесі в ході одноденної або дводенної наради групи фахівців для визначення способів поліпшення цього процесу;
- бенчмаркінг процес базується на порівняльному аналізі господарських процесів організації з етапними процесами організацій, що виконують однакові або схожі функції;

- перепроєктування процесу концентрує увагу та зусилля на вдосконаленні існуючого процесу і для цього розробляється імітаційна модель його поточно-го стану;

- інжиніринг процесу – метод проектування бізнес-процесів новостворюваних організацій або бізнес-процесів нових видів бізнесу в існуючих організаціях з урахуванням передового досвіду;

- реінжиніринг процесу – фундаментальне переосмислення і радикальне перепроєктування бізнес-процесів для досягнення істотних поліпшень [4].

Але співвідношення «числа успішних впроваджень» до «загального числа впроваджень» у *Lean* та *Six Sigma* вище в порівнянні з іншими методами і концепціями менеджменту якості [5].

Проблематику управління бізнес-процесами висвітлено в роботах вітчизняних і зарубіжних дослідників, серед яких слід відзначити О. Азарян, В. Андрієнка, М. Вески, Б. Вільямс, Т. Давенпорта, У. Демінга, К. Джиджи, О. Оліфірова, П. Панде, Л. Таранюка, А. Садекова, Е. Уткіна, М. Хаммера, Дж. Чампі та інших [5-9].

Проте організація бізнес-процесів на підприємстві, теоретико-методолгічні аспекти формування та механізм ефективного використання в сучасному суспільстві досліджені недостатньо. З огляду на існуючий стан економіки України необхідно шукати дієві засоби та інструментарій керування бізнес-процесами підприємства, що враховують його особливості.

Метою роботи є визначення умов доцільності застосування методології *Lean Six Sigma* для оптимізації якості бізнес-процесів в умовах кризових явищ економіки, дослідження інструментарію, окреслення та вирішення проблем з використанням методологій *Lean* та *Six Sigma*.

Викладення основного матеріалу дослідження. Оптимізація якості бізнес-процесів в умовах кризових явищ економіки стає головним фактором забезпечення конкурентоспроможності промислових підприємств [1, с. 1]. Керування бізнес-процесами відбувається на більшості підприємств, що забезпечує функціонування підприємства, ті підприємства що свідомо включають удосконалення бізнес-процесів у свою стратегію, розробляють методологію і техніку здійснення змін, відслідковують їхнє впровадження й аналізують зворотній результат, можуть говорити про управління бізнес-процесами.

Сутність методу *Six Sigma* базується на статистичних законах. Спрощено, терміни *шість сигма процес*, *сигма рівень*, або *сигма значення* процесу стосуються ідеї, що якщо відхилення між середнім значенням основного показника процесу та межею допустимих значень цього показника не перевищують \pm шість стандартних відхилень – якість процесу задовільна, (див. рис. 1). Нехай m – середнє арифметичне розподілу досліджуваної випадкової величини, σ – стандартне відхилення досліджуваної випадкової величини.

На рис. 1. для зручності по осі абсцис наведено значення досліджуваної випадкової величини та співпадає з стандартним відхиленням σ , ззагалі вони можуть не співпадати, середнє арифметичне $m=0$, по осі ординат шкала не наведена, тому що висота кривої залежить от щільності точок на осі абсцис, за якими побудовано графік..

Між абсцисами $m \pm \sigma$ розташовано 68,3% всієї площі кривої нормального розподілу. Це означає, що при нормальному розподілі 68,3% всіх вимірних значень відхиляються від середнього значення не більше ніж на σ , тобто всі вони знаходяться в меж-

ах $\pm \sigma$. Площа, обмежена ординатами, проведеними на відстані $\pm 2\sigma$ з обох сторін від центру становить 95,4% і відповідно стільки ж одиниць сукупності знаходиться в межах $m \pm 2\sigma$. І нарешті, 99,73% всіх значень знаходиться в межах $m \pm 3\sigma$.

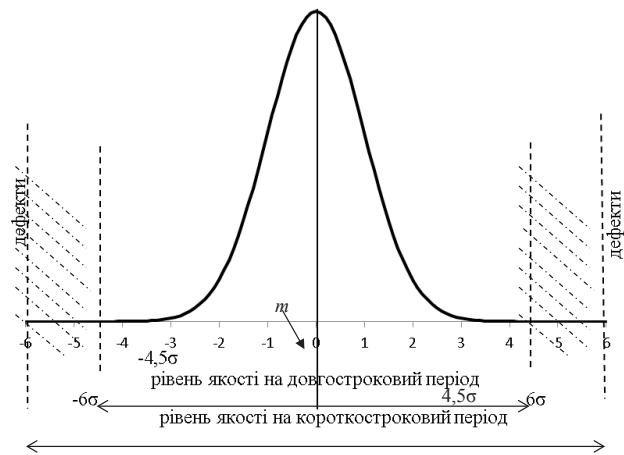


Рис. 1. Sigma рівні процесу

Це так зване правило «трьох сигм», характерне для нормального розподілу. Згідно з цим правилом за межами відхилення на 3σ знаходиться не більше 0,27% всіх значень величин, тобто 27 реалізацій на 10 тисяч.

Якщо, за правилом трьох сігм, рівень надійності одного бізнес-процесу складає 99,73%, то з ростом складності технологічного процесу в цілому, якщо бізнес-процес включає до 10 складових операцій кінцевий рівень якості складе 97,33 (49,98)%, а при комбінації 100 таких процесів – 76,31 (24,98)% що є незадовільним.

Статистично кажучи, нормально розподілений процес матиме 3,4 дефекти на мільйон одиниць виготовленої продукції за 4,5 стандартних відхилень вище або нижче середнього ($\sigma=4,5$). Це означатиме, що 3,4 дефекти на мільйон відповідають $4,5\sigma$, а не $6,0\sigma$. 1,5 σ , які додаються до $4,5\sigma$ стосується поняття відомого як *сигма зсуву*. Він заснований на припущенні, що процеси зсуву і дрейфу мають місце протягом тривалого періоду часу виконання процесу. За відсутності конкретних даних для даного процесу, припускаємо, що зрушення можуть бути приблизно на 1,5 *сигма-рівня*. Таким чином, процес здатний забезпечити задовільну якість на 4,5 *сигма-рівні* на довгостроковій перспективі забезпечує задовільну якість на 6 *сигма-рівні* в короткостроковій перспективі. Тому задаючи кінцевий рівень якості шість стандартних відхилень, отримуємо рівень якості 96,6% на 1 млн. процесів. Шість сігма саме такий рівень є прийнятним для вдоволення вимог замовників.

Сучасний виробничий процес включає величезну кількість етапів, у ньому задіяна велика кількість людей, процеси відбуваються з великою швидкістю. Досить часто виникають ситуації, коли досить важко визначити який етап або операція створює головні відхилення як по величині, так і за кількістю та якістю або часом.

Для розв'язання проблем у діючих бізнес-процесах або системах застосовують цикл DMAIC: визначення, вимірювання, аналіз, оптимізація, контроль.

Основою методології шість сігма складають п'ять етапів [3]:

- *Визначення* цілей вдосконалення процесу, що збігаються з потребами споживачів та стратегією під-

приємства, визначення дефектів, постановка задачі, мети і плану проекту. Необхідно виділити в загальному потоці процесів, саме ті які вносять найбільший внесок у появу відхилень, які найбільшою мірою впливають на якість кінцевого продукту. Конкретне втілення цього етапу може бути реалізовано різними інструментами, а саме аналіз Парето, FMEA, опитування клієнтів.

- **Вимірювання** поточної продуктивності процесу на основі збору даних. Необхідно проводити достовірні, довготривалі вимірювання досліджуваних параметрів з метою вивчення відхилень. Після отримання досить великого обсягу вимірювальної інформації проводиться її аналіз.

- **Аналіз** – необхідно визначити ті фактори, які впливають на величину і частоту появи відхилень. Для цього необхідно керуватися науковими положеннями сучасної теорії статистичного аналізу. Завдання визначення кількісного впливу факторів на процес складне завдання. Проводиться факторний аналіз причинно-наслідкового зв'язку між вихідними і вхідними факторами для встановлення критичних факторів, що чинять максимальний вплив на систему, також застосовуються методи планування експерименту.

- **Оптимізація** процесу за рахунок оптимізації критичних факторів. Відхилення викликаються під впливом кількох головних домінуючих факторів, які мають бути виявлені на попередньому етапі, їх корегують або усувають. Після усунення цих факторів зникають і систематичні відхилення. Це можуть бути заходи технологічні (установка нового обладнання, модернізація і налагодження устаткування, зміни в технології виробництва, зміна режимів роботи, вихідної сировини і т.д.), організаційні (зміни в структуру організації, системи оплати працівників, рівня їх підготовки, розстановки працівників і т.д.), психологічні (робота по сумісності працівників, втома від монотонної роботи, ергономічні заходи тощо). Усі заходи проводяться цілеспрямовано, після об'єктивного вивчення процесу на 3-му етапі, так як будь-яка зміна вимагає виділення ресурсів. Тут повною мірою повинен виконуватися принцип Парето, виділення ресурсів у першу чергу на ті заходи, які дають найбільший ефект.

- **Контроль** процесу та системи для того, щоб процеси виконувалися на належному рівні, використовуючи карти Шухарта [3].

У разі недосягнення належного результату цикл DMAIC необхідно повторити або через деякий час.

Для створення нових бізнес-процесів, продуктів або систем застосовують цикл DMADV: визначення, вимірювання, аналіз, дизайн, верифікація.

Фундаментальний підхід з *Six Sigma* втілюється в рівняння $Y=F(x)$. Y – залежна або вихідна змінна, що підлягає оптимізації. Це можуть бути параметри якості, такі як надійність, прибутковість, або частки

ринку. X – незалежні або вхідні змінні, які впливають на вихідну змінну Y . Наша мета охарактеризувати залежність між Y і x . Після того, як залежність буде визначена, можемо ефективно використовувати незалежні змінні для оптимізації процесу і досягнення бажаного рівня продуктивності для Y . *Six Sigma* має набір методів, які дозволяють нам визначити і оптимізувати залежність між Y і x -ми. Набір цих методів показано на рис. 2.

Більшість інструментів можна назвати спільними для *Lean* та *Six Sigma* методологій, однак є такі, що більш притаманні тій чи іншій.

Іншою ефективною методологією виступає *Lean*, що пов'язана з усуненням втрат, пов'язаних з рухом матеріальних та інформаційних потоків за рахунок оптимізації процесів, усунення зайвих витрат часу, зайвої якості, що призведе до підвищення швидкості потоків. У центрі уваги *Lean* потік створення цінності для споживача, що дозволяє підвищити швидкість дослідження та усунення втрат потоку для збільшення виробництва, без залучення додаткових ресурсів. У центрі уваги *Six sigma* усуненням дефектів за рахунок точного керування параметрами процесу. Де *Six Sigma* скорочує кількість помилок, *Lean* виробництво спрощує процеси, а чим простіший процес, тим менша в ньому варіація, а чим менша варіація, тим менше помилок.

При цьому під втратами розуміють будь-яку дію, чи ситуацію, які призводять до споживання ресурсів, але не підвищує ринкову вартість продукту (послуги), збільшується лише собівартість.

Six sigma підходить для розв'язання операційних задач, у той час для розв'язання проектних задач доцільніше використання інструментарію *Lean*.

Переваги методології *Six sigma* в тому, що вона складається з набору методів, практик та рекомендацій, об'єднаних в структурований підхід, який вказує шлях досягнення рівня 6,0 σ (3,4 помилки на 1 млн.). Відповідати *Six sigma* – означає орієнтуватися на вимоги замовника, виробляти якісну продукцію, скоротити втрати на доопрацювання, ремонт, додаткову перевірку до мінімуму.

Також *Lean* не встановлює вимог до форми реалізації проекту і формалізованих зобов'язань з боку вищого керівництва, запланованого виділення ресурсів, відстеження успіху з прийняттям коригувальних дій і т. д., ці заходи є прерогативою методології *Six Sigma*.

Концепція *Lean* мало сфокусована на запитках споживачів, у концепції *Six Sigma* фокус на вдодовлення потреб споживачів – ключовий елемент.

У рамках методології *Lean* дефекти та невідповідності визнаються одним з основних джерел втрат на підприємстві, при цьому в ній не розглядаються методи статистичного управління процесами для усунення втрат, що є одним з основних елементів *Six Sigma*.

Об'єднана методологія *Lean Six Sigma* використовує внутрішні ресурси системи, дозволяє досягти досконалості, у той час, коли використання інноваційних методів та інструментів за межами моделі на систематичній основі призводить до покращення результату роботи процесів системи в цілому.

Висновки. Методологія *Six Sigma* фокусується на рівні якості всіх процесів у системі, у той же час *Lean* фокусується на потоці, усуненні зайвих операцій.

Оптимальною є комбінація зазначених вище методологій, застосування обох методологій дозволяє досягти кращих результатів і для виробника, і для замовника.

Для розв'язання 70-80% бізнес-проблем достатньо застосування порівняно простих методів – вивчення,



Рис. 2. Інструментарій методологій *Lean* та *Six Sigma*

перевірка, коректування, планування, виконання, заснованих на циклі безперервного вдосконалення Шухарта-Демінга (PDCA). Для розв'язання останніх 20-30% проблем може знадобитися структурований підхід *Lean Six sigma* – DMAIC або DMADV.

Побудова бізнес-процесів організації які забезпечать бездоганний рівень виконання вимог клієнтів, постійно створюючи нові властивості продуктів і вибірково відмовившись застарілих властивостей продуктів для послідовно стійкого економічного зростання не легке завдання. Цей тип організації повинен прийняти парадокс збереження й еволюції одночасно. Управління такої організацією включає в себе успішне поєднання і поділу процесів, систем і структур, які працюють на протилежних рівнях.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Безгін К.С. Управління якістю бізнес-процесів на підприємстві: автореферат дис. канд. наук: 08.00.04 / Костянтин Сергійович

Безгін. – Приазовський державний технічний університет Міністерства освіти і науки України, Маріуполь, 2009.

2. Jugulum R. Design for Lean Six Sigma: A Holistic Approach to Design and Innovation / Rajesh Jugulum and Philip Samuel. – Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 2008 – 311 p.
3. Метод управління качеством «Шесть сигм» – [Електронний ресурс] http://www.rosbo.ru/articles.php?cat_id=60&id=422.
4. Weske M. Business process management / M. Weske. – Berlin: Springer, 2012. – p. 403.
5. George M.L. Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed / M.L. George. – ASQ Quality Press, 2002.
6. Джиджи К. Шесть сигм для «чайников» / К. Джиджи, Нейл Де-Карло, Брюс Вільямс. – М.: Диалектика, 2008. – 320 с.
7. Процедурная систематика Шести сигм – [Електронний ресурс] <http://www.management.com.ua/qm/qm149.html>.
8. Панде П. Что такое «Шесть сигм»? Революционный метод управления качеством / Пит Панде, Ларри Холп. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 158 с.
9. Джордж Л. «Бережливое производство + шесть сигм» в сфере услуг: Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса / Майкл Л. Джордж; [пер. с англ.] – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 402 с.

УДК 004.78:336.76

Говорушко Т.А.

*доктор економічних наук, професор
Національного університету харчових технологій*

Ситник І.П.

*кандидат технічних наук, доцент
Національного університету харчових технологій*

Рябуха О.Д.

*студент
Національного університету харчових технологій*

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ «METASTOCK» У ФІНАНСОВІЙ АНАЛІТИЦІ

Стаття присвячена визначенню особливостей прикладної програми технічного аналізу фінансових ринків «MetaStock». Вона дозволяє безпосередньо здійснювати операції та процедури, які потребують багато часу і зусиль під час збирання й обробки великої кількості аналітичної інформації та подавати її наглядно в режимі реального часу. У статті визначено основні інструменти, переваги та недоліки даної програми, що визначає специфіку її використання.

Ключові слова: інформаційні технології, фінанси, фінансові ринки, технічний аналіз, «MetaStock».

Говорушко Т.А., Ситник І.П., Рябуха А.Д. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ «METASTOCK» В ФИНАНСОВОЙ АНАЛИТИКЕ

Статья посвящена определению особенностей прикладной программы технического анализа финансовых рынков «MetaStock». Она позволяет непосредственно осуществлять операции и процедуры, которые требуют много времени и усилий при сборе и обработке большого количества аналитической информации и подавать ее наглядно в режиме реального времени. В статье определены основные инструменты, преимущества и недостатки данной программы, что определяет специфику ее использования.

Ключевые слова: информационные технологии, финансы, финансовые рынки, технический анализ, «MetaStock».

Novorushko T.A., Sytnyk I.P., Riabukha O.D. THEORETICAL ASPECTS USING «METASTOCK» FINANCIAL ANALYTICS

The article is devoted to defining characteristics of the application of technical analysis of financial markets «MetaStock». It allows you to directly perform operations and procedures that require a lot of time and effort in gathering and processing large amounts of analytical information and present it clearly in real time. The article outlines the basic tools, advantages and disadvantages of the program that determines the specificity of its use.

Keywords: information technology, finance, financial markets, technical analysis, «MetaStock».

Постановка проблеми. У сучасному світі застосування інформаційних технологій є необхідною умовою розвитку та прогресу в будь-якій сфері діяльності. Міжнародні фінансові ринки – не виключення, бо невід'ємним елементом механізму його функціонування й дослідження є спеціалізоване прикладне програмне забезпечення.

Збільшення швидкості економічних процесів, що веде до дефіциту часу при ухваленні рішень, посилювання конкуренції, нерівномірність розподілу інформації та інші чинники роблять необхідним інформаційний супровід діяльності компаній, інформаційне програмування очікувань і поведінки економічних агентів, формування у них певних цільових установок.