

**DOI: 10.31558/2307-2318.2023.4.15**

УДК 658.562.018

JEL: L15, M11, O32

**Білоус-Сергєєва С.О.**

к.е.н, доцент, Державний вищий навчальний заклад  
«Приазовський державний технічний університет», м. Дніпро,  
<http://orcid.org/0000-0003-0430-0820>  
[beloussergeeva.75@gmail.com](mailto:beloussergeeva.75@gmail.com)

## **ОЦІНКА ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ SIX SIGMA В УПРАВЛІННІ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ЧИ ПОСЛУГ**

У сучасному бізнес-середовищі, де конкуренція постійно зростає, виробництва та організації виявляють необхідність впровадження стратегій, спрямованих на досягнення високого рівня якості продукції чи надання послуг. Однією з ефективних та широко використовуваних методологій у цьому контексті є Six Sigma. Ця стратегія управління якістю не лише визначає стандарти високої якості, але й надає конкретний набір інструментів та методів для постійного вдосконалення процесів.

У роботі розглянуто, як методи Six Sigma можуть бути використані для оцінки та підвищення ефективності управління якістю. Висвітлено не лише теоретичні аспекти Six Sigma, але і практичний досвід впровадження цієї методології в різних галузях бізнесу, що вказує на те, що вона може бути успішно впроваджена у різноманітних галузях, сприяючи підвищенню якості, зниженню витрат та оптимізації виробничих та послугових процесів. Визначено переваги, які може надати впровадження Six Sigma у виробництво, а також її можливі недоліки. Виділено перелік перешкод з якими може стикатися компанія на початку та під час роботи зі стратегією Six Sigma. Робота не лише висвітлює важливість Six Sigma в управлінні якістю, але й вказує на шляхи оцінки та подальшого вдосконалення ефективності його застосування в сучасних умовах. Враховуючи динаміку сучасного бізнесу, вона є актуальною та важливою для практиків та дослідників, спрямованих на досягнення високих стандартів якості у своїй діяльності.

**Ключові слова:** Six Sigma; управління проектами; підвищення продуктивності; виробництво; оптимізація; конкурентоспроможність.

**Svetlana Belous-Sergeeva**

Ph.D., assistant professor Pryazovskyi State Technical University, m. Dnipro,  
<http://orcid.org/0000-0003-0430-0820>  
[beloussergeeva.75@gmail.com](mailto:beloussergeeva.75@gmail.com)

## **ASSESSMENT AND ENHANCEMENT OF THE EFFECTIVENESS OF SIX SIGMA METHODS APPLICATION IN QUALITY MANAGEMENT OF PRODUCTION OR SERVICES**

In the modern business environment, where competition is constantly increasing, manufacturing and organizations are finding the need to implement strategies aimed at achieving a high level of product quality or service provision. One of the effective and widely used methodologies in this context is Six Sigma. This quality management strategy not only

sets standards for high quality but also provides a specific set of tools and methods for continuous process improvement.

The paper explores how Six Sigma methods can be used to assess and enhance quality management effectiveness. The paper examines not only the theoretical aspects of Six Sigma but also practical experience in implementing this methodology across different business sectors, indicating its successful implementation in various industries, contributing to quality enhancement, cost reduction, and optimization of manufacturing and service processes. The advantages of implementing Six Sigma in production are outlined, as well as its potential drawbacks. A list of obstacles that a company may encounter at the beginning and during the implementation of the Six Sigma strategy is identified. This work not only highlights the importance of Six Sigma in quality management but also indicates ways to evaluate and further improve its effectiveness in contemporary conditions. Given the dynamics of modern business, it is relevant and important for practitioners and researchers aiming to achieve high standards of quality in their activities.

**Key words:** Six Sigma; project management; productivity enhancement; manufacturing; optimization; competitiveness.

**Постановка проблеми.** У сучасному глобальному бізнес-середовищі, де високий рівень конкуренції та швидкі технологічні зміни стають нормою, досягнення та утримання високої якості продукції чи надання послуг стає найважливішим завданням для підприємств. У цьому контексті, ефективне управління якістю стає ключовим елементом стратегії виробничих та сервісних компаній.

**Аналіз останніх досліджень.** Стратегія Six Sigma здобула величезну популярність як методологія управління якістю, а вчені, такі як Mikel J. Harry, Richard Schroeder, Peter S. Pande, George Eckes, Ronald D. Snee, та інші зробили значний внесок у її розвиток і популяризацію. Mikel J. Harry і Bill Smith, зробили великий внесок у розробку ключових понять, принципів та інструментів Six Sigma. Richard Schroeder та Peter S. Pande відомі своїми дослідженнями з практичного застосування Six Sigma в різних галузях бізнесу та її впливу на показники ефективності та прибутковості компаній [1, 2]. George Eckes робить акцент на практичних аспектах впровадження Six Sigma та надає консультативні послуги компаніям щодо впровадження цієї стратегії [3]. Роботи Ronald D. Snee орієнтовані на розробку методів оцінки ефективності Six Sigma та на практичне застосування цих методів в різних сферах бізнесу [4].

Враховуючи важливість Six Sigma у сфері управління якістю та його потенціал у досягненні виняткової якості та вищої конкурентоспроможності подальше дослідження цього питання сприятиме розвитку практичних методів інтеграції Six Sigma в організаційні процеси та впровадженню інноваційних стратегій управління якістю для досягнення кращих результатів і конкурентної переваги на ринку.

**Формулювання мети статті.** Метою цього дослідження є розкриття важливості Six Sigma у контексті управління якістю, а також виявлення факторів, які впливають на ефективність впровадження цієї методології. Проведення аналізу прикладів успішного впровадження Six Sigma в різних галузях. Виділення переваг та можливих недоліків впровадження Six Sigma, а також визначення можливих перешкод.

**Виклад основного матеріалу.** Six Sigma — це стратегія управління якістю та методологія, спрямована на покращення продуктивності та ефективності організаційних процесів. Назва Six Sigma походить від статистичної термінології, де один "сигма" вказує на стандартне відхилення від середнього значення в статистиці.

Основна ідея полягає в тому, щоб зменшити відхилення та варіабельність у процесах до такого рівня, що становить менше шести сигм, тобто близько 3.4 дефектів чи помилок на мільйон [1, 5]. Six Sigma грає важливу роль в управлінні якістю, надаючи організаціям систематичний та стратегічний підхід до виявлення, аналізу та виправлення дефектів та невідповідностей в їхніх процесах [6].

Аналіз публікацій свідчить про те, що Six Sigma є універсальним інструментом, який може бути успішно впроваджений у різноманітних галузях, сприяючи підвищенню якості, зниженню витрат та оптимізації виробничих та послугових процесів. Приклади успішного впровадження Six Sigma в різних галузях демонструють широкий спектр можливостей цієї методології для покращення процесів та досягнення високих стандартів якості.

“Motorola” стала піонером в застосуванні Six Sigma [2, 7]. Їхня успішна реалізація методології дозволила зменшити кількість дефектів у виробництві телефонних інтегрованих схем до рівня менше 3,4 дефектів на мільйон. Це дало компанії значну конкурентну перевагу в її індустрії.

“General Electric” вдало впровадила Six Sigma у всіх своїх бізнес-підрозділах, включаючи авіаційну та енергетичну промисловості [2]. Це привело до значних покращень у виробництві, оптимізації витрат та підвищення клієнтського задоволення.

У фармацевтичній галузі “Johnson & Johnson” впроваджує Six Sigma для оптимізації процесів виробництва та контролю якості [8]. Це дозволяє компанії підтримувати високі стандарти якості та безпеки своїх медичних продуктів.

“Amazon” використовує Six Sigma для оптимізації складських та логістичних процесів [2, 3]. Це дозволяє їм підтримувати високу ефективність у виконанні замовлень та задовольняти потреби клієнтів у швидкому та надійному обслуговуванні.

У фінансовому секторі, “Bank of America” впроваджує Six Sigma для оптимізації фінансових операцій та покращення обслуговування клієнтів. Це допомагає їм зменшувати час обробки транзакцій та забезпечувати більшу точність у фінансових операціях.

“Honeywell”, як постачальник різноманітних технологій та послуг, використовує Six Sigma для управління якістю та оптимізації виробничих процесів [3]. Успішне впровадження Six Sigma допомогло компанії знизити витрати та покращити якість продукції, що привело до підвищення її конкурентоспроможності на ринку.

“Ford Motor Company” використовує Six Sigma для покращення процесів виробництва автомобілів та зменшення кількості дефектів [9]. Це допомагає компанії знижувати витрати та підвищувати якість своїх автомобілів.

“McDonald’s” використовує Six Sigma для оптимізації процесів готування їжі та обслуговування у своїх ресторанах [10]. Це дозволяє компанії підтримувати стандарти якості та швидкість обслуговування для своїх клієнтів у всіх закладах.

Загальна тенденція успішного впровадження Six Sigma полягає у тому, що ця методологія дозволяє компаніям створювати систематичний підхід до вдосконалення процесів та досягати позитивних результатів у різних галузях. Фактори успіху включають підтримку від вищого керівництва, залучення співробітників та використання даних для прийняття рішень. Ці приклади показують, що Six Sigma може бути успішно впроваджена в різних галузях, від виробництва до обслуговування, і допомагає компаніям досягати покращень у виробничих процесах, знижувати витрати та підвищувати якість продукції чи послуг.

Впровадження Six Sigma може стикатися з різними викликами та перешкодами, які можуть ускладнити процес і вимагати додаткових зусиль для подолання [11, 12].

Серед найбільш поширених викликів і перешкод слід виділити:

**Культурні зміни:** успіх Six Sigma часто вимагає культурних змін у компанії. Це може бути складним завданням, особливо якщо компанія має вже існуючу культуру, що не підтримує принципи Six Sigma.

**Необхідність зміни менталітету:** успішне впровадження Six Sigma потребує зміни менталітету працівників, зокрема, щодо постійного покращення процесів і активної участі у проектах з оцінки та підвищення якості.

**Брак підтримки керівництва:** без підтримки від верхівки компанії впровадження Six Sigma може стати важким.

**Недостатня кваліфікація персоналу:** ефективне використання інструментів Six Sigma потребує високо кваліфікованого персоналу. Недостатня підготовка або недоцільне використання інструментів може призвести до провалу проекту.

**Суперечності між департаментами:** впровадження Six Sigma може стати складним через суперечності та конфлікти між різними департаментами чи функціональними групами, особливо коли вони працюють ізольовано.

**Неправильна оцінка масштабу проєктів:** іноді проєкти Six Sigma можуть бути недооцінені з точки зору їхнього обсягу, тривалості чи складності, що може призвести до перевищення строків та витрат або невдачі.

**Відсутність конкретних метрик успіху:** без чітких метрик успіху із впровадження Six Sigma важко оцінити його ефективність і вплив на бізнес [13, 14].

Для подолання цих викликів важливо мати чіткий план впровадження, ретельно підготовлений персонал, підтримку керівництва та постійно вдосконалювати процеси з урахуванням отриманих даних та викликів.

Вимірювання результатів впровадження Six Sigma є ключовою складовою для оцінки ефективності програми та досягнення поставлених цілей. Для цього можуть бути використані такі метрики та показники успішності [15, 9]:

1. Кількість дефектів: один з основних показників успіху Six Sigma — це зменшення кількості дефектів у виробничому процесі або в результаті надання послуг.

2. Підвищення якості: метрики якості, такі як кількість відхилень від стандартів якості, відсоток відповідних продуктів або послуг, можуть бути використані для вимірювання покращень в якості.

3. Метрики споживчої лояльності: опитування клієнтів та зворотний зв'язок можуть допомогти визначити, наскільки задоволені клієнти після впровадження Six Sigma та які конкретні зміни сприяли цьому.

4. Об'єм витрат: впровадження Six Sigma може привести до зниження витрат на виробництво, логістику, операційні процеси, тощо.

5. Покращення ефективності процесів: вимірювання часу, ресурсів та інших показників ефективності процесів перед та після впровадження Six Sigma може показати, наскільки ефективно були внесені зміни.

6. Підвищення прибутковості: успішне впровадження Six Sigma може позитивно вплинути на прибутковість компанії через зменшення витрат, підвищення якості та збільшення лояльності покупців.

7. Кількість завершених проєктів: вимірювання кількості та успішності завершених Six Sigma проєктів може служити індикатором прогресу та відданості організації методології.

Ці метрики допоможуть визначити вплив впровадження Six Sigma на діяльність організації та забезпечити об'єктивну оцінку його результатів. Важливо підбирати метрики, які відображають конкретні цілі та стратегії бізнесу.

Застосування методології Six Sigma відоме своїми численними перевагами для організацій будь-якого розміру та галузі [12, 14]. До переваг, які може отримати компанія від впровадження Six Sigma слід віднести:

- покращення якості;
- збільшення лояльності клієнтів;
- підвищення ефективності процесів, Six Sigma допомагає ідентифікувати та усувати неефективність у виробничих та бізнес-процесах, що приводить до зниження витрат та оптимізації ресурсів;
- зростання прибутковості;
- сприяння інноваціям;
- залучення та розвиток персоналу надає персоналу можливість отримати навички управління проектами, використання статистичних методів аналізу та вирішення проблем;
- фокус на фактах та даних дозволяє уникнути суб'єктивних оцінок та зменшити кількість помилкових рішень.

Ці переваги роблять Six Sigma потужним інструментом для досягнення високих стандартів якості, ефективності та конкурентоспроможності у будь-якій організації.

Незважаючи на численні переваги, впровадження Six Sigma може мати деякі недоліки і складнощі [7]:

- великий обсяг часу та ресурсів: впровадження Six Sigma вимагає значних інвестицій у час та ресурси для навчання персоналу, збору та аналізу даних, а також виконання проектів;
- складність впровадження: Six Sigma — це комплексна методологія, іноді є складною для розуміння та впровадження, особливо для менших організацій або тих, що мають дуже обмежені ресурси;
- можливість занепаду ініціативи: після початкового ентузіазму може виникнути занепад ініціативи, особливо якщо не вдасться швидко побачити значні результати;
- небажаний акцент на процесах, а не на людях;
- обмеження креативності та інновацій: занадто великий фокус на стандартизації та стабілізації процесів може викликати обмеження;
- недостатнє врахування контексту: ігнорування унікальності та контексту організації або окремих проектів може привести до непридатності певних підходів або інструментів;
- можливість виникнення резисту до змін;

Важливо усвідомлювати можливі недоліки та вміти ефективно керувати ними для успішного впровадження та збереження ефективності Six Sigma.

**Висновки і перспективи.** Узагальнюючи, можна сказати, що Six Sigma є надзвичайно важливою для досягнення високих стандартів якості в сучасному бізнес-середовищі. Завдяки цій методології організація може ефективно підвищувати якість продукції та послуг, а також оптимізувати виробничі та послугові процеси. Чітко визначені процеси, систематичний аналіз даних та постійне покращення дозволяють досягти значних успіхів у підвищенні якості продукції чи послуг та зниженні витрат.

За допомогою аналізу прикладів успішного впровадження Six Sigma в різних галузях, визначено ключові аспекти, які допомагають досягти успіху, такі як: підтримка керівництва, відповідне навчання персоналу, метрики успіху, вибір правильних проектів для впровадження. Успішне впровадження Six Sigma вимагає великої підтримки керівництва та активної участі всього персоналу. Навчання та залучення співробітників у процес покращення може виявитися критичним для успіху програми.

Чітко визначені цілі, якісні метрики та ретельний відбір проєктів дозволяють максимізувати вплив Six Sigma на результативність організації. Проте, виявлені також можливі недоліки впровадження Six Sigma, такі як: великий обсяг часу та ресурсів, складність впровадження, можливий занепад ініціативи після початкового ентузіазму та інші.

В цілому, висвітлення ролі Six Sigma у сфері управління якістю є важливим кроком у напрямку розуміння та вдосконалення виробничих та послугових процесів. Впровадження Six Sigma може сприяти досягненню виняткової якості та вищої конкурентоспроможності організацій, які використовують цей підхід.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Schroeder R. Six sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations. / Schroeder. // *International Journal of Quality & Reliability Management*. – 2007. – №24. – P. 343–345.
2. Pande P. The Six Sigma way : how GE, Motorola, and other top companies are honing their performance [Electronic resource] / P. Pande, R. Neuman, R. Cavanagh // McGraw-Hill. – 2007. – Mode of access: [https://www.researchgate.net/publication/31692102\\_The\\_Six\\_Sigma\\_way\\_how\\_GE\\_Motorola\\_and\\_other\\_top\\_companies\\_are\\_honing\\_their\\_performance\\_PS\\_Pande\\_RP\\_Neuman\\_RR\\_Cavanagh](https://www.researchgate.net/publication/31692102_The_Six_Sigma_way_how_GE_Motorola_and_other_top_companies_are_honing_their_performance_PS_Pande_RP_Neuman_RR_Cavanagh).
3. Eckes G. The Six Sigma Revolution: How General Electric and Others Turned Process Into Profits. / George Eckes., 2001. – 288 p.
4. Snee R. Six Sigma Beyond the Factory Floor: Deployment Strategies for Financial Services, Health Care, and the Rest of the Real Economy. / R. Snee, R. Hoerl.. – 352 p. – (Ft Pr). – (1st edition).
5. Linderman K. Six Sigma: current practice, future research. / K. Linderman, C. Miller, C. Debra. // *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*. – 2019. – №2. – P. 104–122.
6. Фадєєва І. Г. Моделювання бізнес-процесів організації: сутність, складові та методологія впровадження в умовах формування глобальної економіки стійкого розвитку. [Електронний ресурс] / І. Г. Фадєєва, Н. В. Орлова, В. В. Макарова. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://academy-vision.org/>.
7. Shah R. Six Sigma implementation in manufacturing industries: a systematic literature review. / R. Shah, S. Singh. // *International Journal of Production Research*. – 2020. – №58. – P. 3652–3676.
8. Cruz J. Proposal for a Six Sigma method applied to the pharmaceutical sector. / J. Cruz, J. Farias de Filho, V. de Oliveira. // *Journal of Technology Management & Innovation*. – 2021. – №1. – P. 166–177.
9. Nair A. A Case Study on Six Sigma at Wipro Technologies: Thrust on Quality Improvement. / A. Nair, D. Prajapati. // *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*. – 2015. – №4. – P. 212–218.
10. Sharma S. Application of Six Sigma in Food Industry: A Review. / S. Sharma, R. Singh. // *International Journal of Scientific and Research Publications*. – 2015. – №5. – P. 1–6.
11. Лазаренко Ю. О., Гарафонова О. І. Особливості формування системи управління якістю продукції бізнес-організації на базі концепції «шість сигм».

Професійний менеджмент в сучасних умовах розвитку ринку : матеріали X міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 1 лист. 2021 р.). Харків, 2021. С. 303-305.

12. Kumar M. Critical success factors for implementing Six Sigma in manufacturing industries: an empirical study. / M. Kumar, R. Singh. // *Journal of Modelling in Management*. – 2021. – №16. – P. 285–311.

13. Сокол П.М., Хамініч С.Ю. Трансформація механізму маркетингу українських підприємств у сучасному бізнес – середовищі [Текст] Монографія / П.М.Сокол, С. Ю.Хамініч – Дніпро : Вид-во «Нова-Ідеологія», 2022. – 160 с.

14. Bonilla A. Critical Success Factors for Six Sigma implementation in small and medium-sized enterprises: An exploratory study. / A. Bonilla, A. Vargas, D. Rodriguez. // *Quality Management & Business Excellence*. – 2021. – №5. – P. 651–672.

15. Lesniak J. Identification of customer satisfaction determinants using Six Sigma approach. / J. Lesniak, M. Krol.. // *Production Engineering Archives*. – 2019. – №24. – P. 7–10.

### REFERENCES

1. Schroeder, R. (2007). Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 24(4), pp. 343–345.

2. Pande, P., Neuman, R., & Cavanagh, R. (2007). *The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance* [Electronic resource]. McGraw-Hill. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/31692102\\_The\\_Six\\_Sigma\\_way\\_how\\_GE\\_Motorola\\_and\\_other\\_top\\_companies\\_are\\_honing\\_their\\_performance\\_PS\\_Pande\\_RP\\_Neuman\\_RR\\_Cavanagh](https://www.researchgate.net/publication/31692102_The_Six_Sigma_way_how_GE_Motorola_and_other_top_companies_are_honing_their_performance_PS_Pande_RP_Neuman_RR_Cavanagh). (Accessed: 14 January 2024).

3. Eckes, G. (2001). *The Six Sigma Revolution: How General Electric and Others Turned Process Into Profits*.

4. Snee, R. and Hoerl, R. (2001). *Six Sigma Beyond the Factory Floor: Deployment Strategies for Financial Services, Health Care, and the Rest of the Real Economy*. (1st edition). Ft Pr.

5. Linderman, K., Miller, C., & Debra, C. (2019). Six Sigma: Current Practice, Future Research. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, 14(2), pp. 104–122.

6. Fadiieva, I. H., Orlova, N. V., and Makarova, V. V. (2023). Моделювання бізнес-процесів організації: сутність, складові та методологія впровадження в умовах формування глобальної економіки стійкого розвитку, [‘Modeling the organization’s business processes: essence, warehouse conditions and implementation methodology in the minds of the formation of a global economy of stylish development’]. Академія Візіон [‘Vision Academy’]. Available at: <https://academy-vision.org/>. (Accessed: 20 January 2024).

7. Shah, R., & Singh, S. (2020). Six Sigma implementation in manufacturing industries: a systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 58(12), pp. 3652–3676.

8. Cruz, J., Farias de Filho, J., & de Oliveira, V. (2021). Proposal for a Six Sigma method applied to the pharmaceutical sector. *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(14), pp.166–177.

9. Nair, A., & Prajapati, D. (2015). A Case Study on Six Sigma at Wipro Technologies: Thrust on Quality Improvement. *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*, 4(4), pp. 212–218.

10. Sharma, S., & Singh, R. (2015). Application of Six Sigma in Food Industry: A Review. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(1), pp.1–6.
11. Lazarenko, Yu. O. and Harafoņova, O. I. (2021). “Особливості формування системи управління якістю продукції бізнес-організації на базі концепції «шість сигм»”, [‘Features of the formation of a product quality management system of a business organization based on the "six sigma" concept’]. *Професійний менеджмент в сучасних умовах розвитку ринку*, [‘Professional management in modern conditions of market development’]. Kharkiv, 1 November. Leeds: National University of Pharmacy.
12. Kumar, M., & Singh, R. (2021). Critical success factors for implementing Six Sigma in manufacturing industries: an empirical study. *Journal of Modelling in Management*, 16(2), pp.285–311.
13. Sokol, P. M. and Khaminich, S. Yu. (2022). Трансформація механізму маркетингу українських підприємств у сучасному бізнес – середовищі [‘Transformation of the marketing mechanism of Ukrainian enterprises in the current business environment’]. Дніпро: «Нова-Ідеологія», [‘Dnipro: «Nova-Ideolohiia»’].
14. Bonilla, A., Vargas, A., & Rodriguez, D. (2021). Critical Success Factors for Six Sigma implementation in small and medium-sized enterprises: An exploratory study. *Quality Management & Business Excellence*, 5(16), pp. 651–672.
15. Lesniak, J., & Krol, M. (2019). Identification of customer satisfaction determinants using Six Sigma approach. *Production Engineering Archives*, 24(24), pp. 7–10.