

УДК 658.562

Гаврильченко О.В.

к.е.н., доцент кафедри менеджменту та бізнесу
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

**Моделювання прийняття управлінських рішень щодо оцінки та аналізу
якості продукції підприємства**

Обґрунтовано необхідність управління витратами на забезпечення якості продукції підприємства. В ході теоретичного аналізу обраної проблематики визначено, що в сучасних умовах господарювання підприємства будуть продовжувати активно шукати нові шляхи зниження витрат на якість без шкоди корисним властивостям самої продукції, що зумовлює необхідність прийняття відповідних управлінських рішень. Розглянуто сутність та зміст витрат на якість продукції. Побудовано модель залежності темпів росту товарної продукції від частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції. На підставі побудованої моделі доведено, що з метою розширення товарної продукції підприємства необхідно більше уваги приділяти управлінню якістю продукції шляхом збільшення частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції.

Ключові слова: *управлінські рішення, моделювання управлінських рішень, якість продукції, аналіз якості продукції, витрати на якість продукції, конкурентоспроможність підприємства.*

**Моделирование принятия управленческих решений по оценке и анализу
качества продукции предприятия**

Гаврильченко О.В.

Обоснована необходимость управления затратами на обеспечение качества продукции предприятия. В ходе теоретического анализа выбранной проблематики определено, что в современных условиях хозяйствования предприятия будут продолжать активно искать новые пути снижения затрат на качество без ущерба полезным свойствам самой продукции, что обуславливает необходимость принятия соответствующих управленческих решений. Рассмотрены сущность и содержание затрат на качество продукции. Построена модель зависимости темпов роста товарной продукции от доли расходов, направленных на повышение качества продукции. На основании построенной модели доказано, что с целью расширения товарной продукции предприятия необходимо больше внимания уделять управлению качеством продукции путем увеличения доли расходов, направленных на повышение качества продукции.

Ключевые слова: *управленческие решения, моделирование управленческих решений, качество анализ качества продукции, затраты на качество продукции, конкурентоспособность предприятия.*

Modeling the adoption of managerial decisions on the assessment and analysis of the quality of the enterprise products

Havrylchenko O.V.

The necessity of managing expenses for ensuring the quality of products of the enterprise is substantiated. During the theoretical analysis of the chosen problem, it is determined that under current conditions of enterprise management, enterprises will continue to actively search for new ways to reduce costs for quality without compromising the useful properties of the product itself, which necessitates the adoption of appropriate managerial decisions. The essence and content of expenses for quality of products are considered. The model of the dependence of the growth rate of commercial products on the share of expenses aimed at improving the quality of products is constructed. On the basis of the

constructed model it is proved that in order to expand the marketable products of the enterprise it is necessary to pay more attention to the quality management of products by increasing the share of expenses aimed at improving the quality of products.

Key words: *managerial decisions, modeling of managerial decisions, quality of products, analysis of product quality, costs for product quality, competitiveness of the enterprise.*

Постановка проблеми. Забезпечення необхідного рівня конкурентоспроможності підприємства зумовлює необхідність управління витратами на підтримання якості продукції на різних етапах її життєвого циклу.

Витрати на якість включають витрати на капітальні вкладення щодо недопущення браку та поточні витрати на його усунення. Найбільш ефективною є така структура цих витрат, в якій переважають вкладення, що можуть приносити підприємству додаткові надходження порівняно зі своїм минулим станом або витратами конкурентів [4]. Аналіз витрат на якість продукції передбачає використання різних методів їх формування. В умовах жорсткої конкуренції сучасні підприємства будуть продовжувати активно шукати нові шляхи зниження витрат на якість без шкоди корисним властивостям самої продукції, що зумовлює необхідність прийняття відповідних управлінських рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженню питань управління якістю на підприємстві, аналізу її впливу на конкурентоспроможність підприємства присвятили роботи провідні зарубіжні та вітчизняні вчені. Зокрема, дане питання досліджували Т. І. Лепейко, А. В. Котлик [2], А. В. Вакуленко [1], С.С. Слава, В.Ю. Горбоконь, В.І. Павлович [4] В. М. Нижник [3], Шадрін А. Д. [6], Шаповал М. І. [7] та інші. Питання структурування та виокремлення ефективних підходів до управління витратами на якість залишаються актуальними.

Формулювання цілей статті. Мета статті – визначити напрями прийняття управлінських рішень щодо підвищення якості продукції підприємства на основі побудованої моделі залежності темпів росту товарної продукції від частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції.

Виклад основного матеріалу. З метою визначення впливу витрат на якість продукції на обсяг товарної продукції проведено кореляційно-регресійний аналіз.

Регресійним аналізом називається метод статистичного аналізу залежності випадкової величини у від змінних x_j , розглянутих у регресійному аналізі як невинпадкові величини, незалежно від істинного закону розподілу x_j . Це побудова та аналіз економіко-математичної моделі у вигляді рівняння регресії (рівняння кореляційного зв'язку), що виражає залежність результативної ознаки від однієї або кількох ознак-факторів і дає оцінку міри щільності зв'язку.

У загальному вигляді регресійна модель записується наступним чином:

$$Y = a_0 + a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2 + a_3 \times x_3$$

де Y – залежна змінна;

x_1, x_2, x_3 – незалежні змінні;

a_1, a_2, a_3 – параметри моделі.

Оцінка параметрів регресії можна провести багатьма методами, зокрема методом найменших квадратів. Для оцінки підібраної лінійної моделі використовують множинний коефіцієнт кореляції R та коефіцієнт детермінації $D=R^2$. Чим ближче значення R та D наближаються до 1, тим краще є побудована модель [5].

Критеріями перевірки регресійної моделі на адекватність є критерій Фішера, що використовується для порівняння дисперсій двох варіаційних рядів; критерій Стюдента, порівняння розрахункового значення якого з

табличним є критерієм оцінки адекватності незалежних змінних, включених в модель; коефіцієнти кореляції, що характеризують щільність зв'язку між показниками, та коефіцієнт детермінації, який показує відсоток варіації залежної змінної, зумовленої варіацією показників, включених в регресійну модель [5].

Завданням кореляційно-регресійного аналізу є побудова та аналіз економіко-математичної моделі рівняння регресії (рівняння кореляційного зв'язку), що відображає залежність результативної ознаки від кількох факторних ознак і дає оцінку міри щільності зв'язку.

Кореляційні зв'язки встановлюються в середньому для великої сукупності даних з інформаційної бази, яка має достатньо типові та надійні статистичні характеристики, а також якісну однорідність (наближеність умов формування результативних і факторних ознак) та кількісну однорідність (відсутність одиниці спостереження, яка за числовими характеристиками суттєво відрізняється від основної маси даних). Ці особливості потребують розв'язання двох задач: знаходження форми функціонального зв'язку та визначення міри наближення кореляційного зв'язку за ним.

Для аналізу щільності зв'язку в багатофакторній кореляційно-регресійній моделі складають матрицю парних коефіцієнтів кореляції, які вимірюють щільність лінійного зв'язку кожного фактора з результативною ознакою і з кожною з решти ознак-факторів (кореляційна матриця). За формою зв'язку розрізняють кореляційні зв'язки прямі й обернені, лінійні й нелінійні, одно й багатофакторні. Прямі й обернені зв'язки розрізняють залежно від напрямку зміни результативної ознаки при зміні факторної ознаки. Якщо співпадають напрями – прямий зв'язок, якщо ні – обернений. Залежно від характеру зміни показника Y при зміні фактора X виділяють лінійні та нелінійні зв'язки.

Отже, першочерговим етапом аналізу є визначення парних коефіцієнтів кореляції між залежною та незалежними змінними.

Оскільки метою аналізу є прийняття управлінських рішень на основі визначення впливу витрат на якість продукції на обсяг товарної продукції, то в якості залежної змінної (Y) обрано показник темпу росту товарної продукції, який характеризує динаміку обсягів виробництва підприємства; в якості незалежної (X) – відсоток витрат на якість продукції, який характеризує частку витрат, спрямованих на підвищення якості продукції. Значення парних коефіцієнтів кореляції між цими показниками представлені на рис. 1.

Correlations (Spreadsheet1)				
Marked correlations are significant at p < ,05000				
N=10 (Casewise deletion of missing data)				
Variable	Means	Std.Dev.	Y	X
Y	1,191000	0,377166	1,000000	0,837870
X	0,055000	0,018956	0,837870	1,000000

Рис. 1. Значення парних коефіцієнтів кореляції між темпами росту товарної продукції та відсотком витрат, спрямованих на підвищення якості продукції

Коефіцієнт кореляції між показниками темпу росту товарної продукції та часткою витрат, спрямованих на підвищення якості продукції, складає 0,837870. Додатне значення коефіцієнта кореляції між досліджуваними показниками свідчить про прямий характер зв'язку між ними, а величина (0,84) – про високу тісноту зв'язку відповідно до шкали Чеддока.

Зв'язок між показниками темпу росту товарної продукції та часткою витрат, спрямованих на підвищення якості продукції, наглядно демонструється на рис. 2, 3.

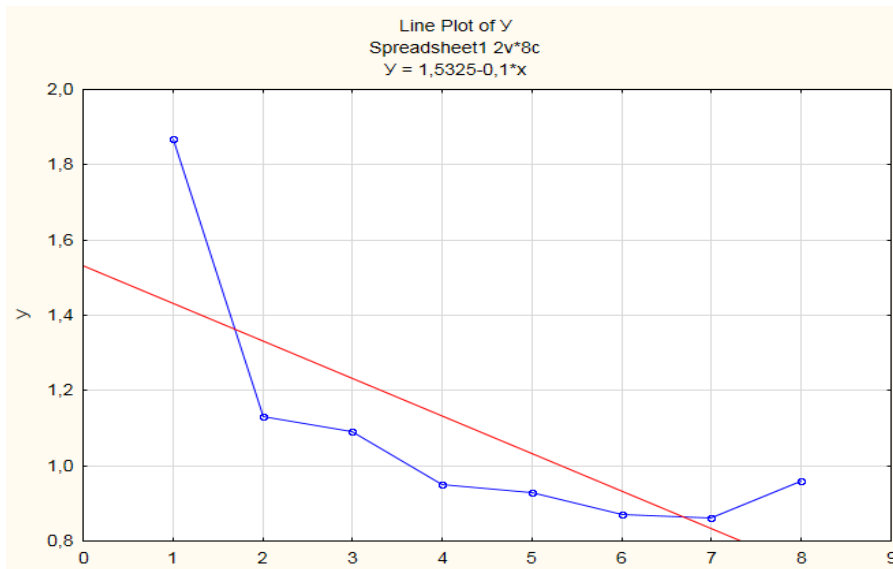


Рис. 2. Динаміка темпу росту товарної продукції підприємства

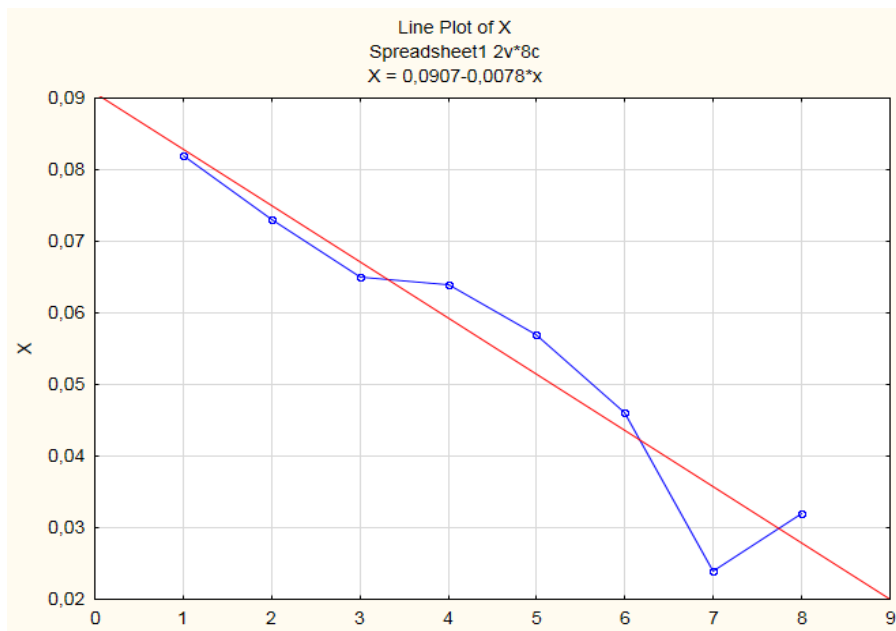


Рис. 3. Динаміка частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції, підприємства

Як видно з рис. 2-3, обидва досліджуваних показники демонструють динаміку зниження. Односпрямована динаміка свідчить про наявність зв'язку між темпами росту товарної продукції та часткою витрат, спрямованих на підвищення якості продукції. Для визначення характеру такого зв'язку та встановлення функціональної залежності побудовано регресійну модель.

Сукупність інформаційних вхідних даних необхідно перевірити на наявність лінійної залежності між усіма або кількома факторними ознаками

(мультиколінеарність). В економічних процесах об'єктивно існують співвідношення між окремими факторами. Мультиколінеарність, як правило, проявляється в стохастичній (прихованій) формі. Її наявність призводить до серйозного зниження точності оцінок параметрів регресії, скривлення оцінки дисперсії залишків, дисперсії коефіцієнтів регресії і коваріації між ними.

Коефіцієнти регресії стають ненадійними, їх неможливо трактувати як міру впливу відповідного фактора на незалежну змінну. Оцінки стають дуже чутливими до вибірових даних, тобто невелике збільшення об'єму вибірки може спричинити до значних змін в значеннях оцінок.

Оскільки в даному випадку для побудови моделі використовується тільки одна незалежна змінна, перевірка моделі на мультиколінеарність є недоцільною.

Побудована регресійна модель залежності темпів росту товарної продукції від частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції, представлена на рис. 4.

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Spreadsheet1)						
R= ,95838499 R ² = ,91850180 Adjusted R ² = ,90944644						
F(1,9)=101,43 p<,00000 Std.Error of estimate: ,037422						
N=10	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(9)	p-value
X	0,958385	0,095160	20,59670	2,045081	10,07134	0,000003

Рис. 4. Характеристики регресійної моделі залежності темпів росту товарної продукції від частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції

Показниками оцінки адекватності побудованої моделі та статистичної значимості показників є:

R – коефіцієнт множинної кореляції, який характеризує тісноту лінійного зв'язку між залежною й всіма незалежними змінними;

R^2 – коефіцієнт детермінації, який чисельно виражає частку варіації залежної змінної, пояснену за допомогою регресійного рівня;

adjusted R – скоректований коефіцієнт множинної кореляції;

adjusted R² – скоректований коефіцієнт детермінації;

F – розрахункове значення F -критерію для моделі;

t – розрахункове значення t -критерію для показників;

p – рівень помилки.

Значення показників оцінки адекватності побудованої моделі та статистичної значимості показників представлені на рис. 5.

Summary Statistics; DV: Y (Spreadsheet1)	
Statistic	Value
Multiple R	0,958384994
Multiple R ²	0,918501796
Adjusted R ²	0,90944644
F(1,9)	101,431881
p	0,00000337255096
Std.Err. of Estimate	0,0374221841

Рис. 5. Показники оцінки адекватності моделі залежності темпів росту товарної продукції від частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції

Дані моделі свідчать про високу щільність зв'язку між незалежними змінними та результуючим фактором (коефіцієнт кореляції $R = 0,96$).

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,92$ свідчить про те, що мінливість темпів росту товарної продукції на 92% пояснюється мінливістю частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції. Решта 8% пояснюються впливом інших факторів, не включених в модель.

Розрахункове значення критерію Фішера (101,43) значно переважає над табличним (5,12), що не піддає сумніву адекватність побудованої моделі в цілому. Розрахункове значення критерію Стюдента свідчить про значущість показника частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції ($10,07 > 2,26$). Рівень помилки при цьому (p) наближається до нуля.

Значення показників кореляції, детермінації, критерію Фішера свідчать про адекватність побудованої моделі, значення критерію Стюдента та рівень помилки – про статистичну значимість незалежної змінної.

Модель залежності темпів росту товарної продукції від частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції, має вигляд:

$$Y = 20,5967 \times X$$

де Y – темпи росту товарної продукції;

X – частка витрат, спрямованих на підвищення якості продукції.

Окрім описаних критеріїв, про адекватність моделі свідчить і аналіз залишків моделі (рис. 6).

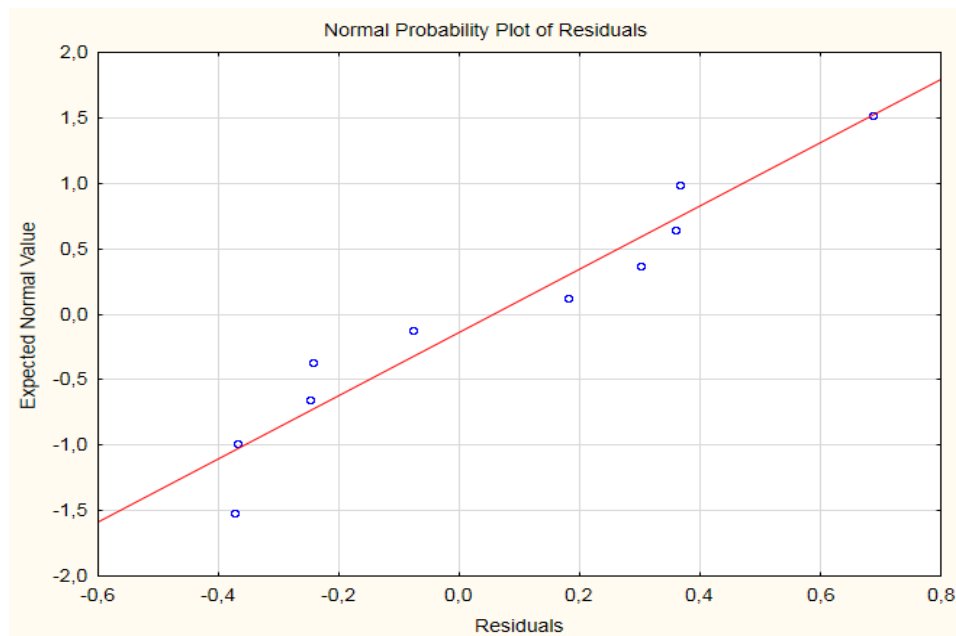


Рис. 6. Графік залишків на нормальному імовірнісному папері

Оскільки залишки добре лягають на пряму, то це свідчить про адекватність побудованої моделі.

Висновки. В результаті проведення кореляційно-регресійного аналізу зроблено наступні висновки: частка витрат, спрямованих на підвищення якості продукції, має істотний прямий вплив на темпи росту товарної продукції. Зазначене зумовлює необхідність прийняття відповідних рішень, зокрема з метою розширення товарної продукції підприємства необхідно

більше уваги приділяти управлінню якістю продукції шляхом збільшення частки витрат, спрямованих на підвищення якості продукції.

Список використаних джерел:

1. Вакуленко А. В. Управління якістю : Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / А. В. Вакуленко. – К. : КНЕУ, 2014. –167 с.
2. Лепейко Т. І. Процесний підхід до управління конкурентоспроможністю підприємства : монографія / Т. І. Лепейко, А. В. Котлик. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2012. – 316 с.
3. Нижник В. М. Підвищення конкурентного потенціалу та економічної безпеки промислових підприємств за умов розвитку глобалізаційних процесів : монографія / В. М. Нижник. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – 525 с.
4. Слава С.С. Еволюція управління витратами на якість продукції / Слава С. С., Горбоконь В. Ю., Павлович В. І. // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2013. – С. 170 – 176.
5. Халафян А. А. Статистический анализ данных / А. А. Халафян. – М. : Бином, 2009. – С. 528.
6. Шадрін А. Д. Моделювання оцінки якості / А. Д. Шадрін // Стандарти і якість. – 2013. – № 11. – С. 34–43.
7. Шаповал М. І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації / М. І. Шаповал : підручник. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Європ. ун-т фінансів, інформ. систем менеджменту та бізнесу, 2015. – С. 147 – 153.