

DOI: [10.32702/2307-2105-2019.9.48](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.9.48)

УДК 65.018

*С. М. Бондаренко,  
кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту,  
Київський національний університет технологій та дизайну  
ORCID: 0000-0001-7183-1395*

## **ВИКОРИСТАННЯ БІНОМІАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ В УПРАВЛІННІ ЯКІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

*Svitlana Bondarenko  
Candidate of Economic Sciences, associate professor, assistant professor of management,  
Kyiv National University of Technology and Design*

### **USE OF BINOMIAL DISTRIBUTION IN QUALITY MANAGEMENT AT THE ENTERPRISE**

*З метою забезпечення високої якості продукції та послуг в системах управління якістю на підприємствах пропонується використання статистичних методів управління якістю, які забезпечують правильне збирання, кількісний аналіз інформації, та якісну інтерпретацію отриманих результатів. Якщо аналізується альтернативна ознака якості, яка має лише два взаємовиключні результати та ймовірність настання кожного з яких є постійною, то дана ознака розподілена за біноміальним законом розподілу. Існує чотири способи визначення ймовірності випадкової події, розподіленої за біноміальним розподілом: за моделлю біноміального розподілу, за статистичними стандартними таблицями біноміального розподілу, з використанням майстра функцій в середовищі Excel та з використанням номограми Ларсона.*

*Якщо генеральна сукупність більш ніж у 10 разів більше вибіркової, то в якості моделі можна взяти біноміальний розподіл. На підприємствах така ситуація виникає при вибіркового приймальному контролі якості вхідної сировини та матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції. Вибірковий приймальний контроль здійснюється за планом контролю, який є сукупністю вимог і правил за якими приймаються рішення про прийом чи бракування партії продукції. Важливим контрольним нормативом вибіркового приймального контролю є приймальний рівень дефектності. При вибіркового приймальному контролі виникають: ризик виробника (постачальника) та ризик споживача.*

*In order to ensure the high quality of products and services, quality management systems at enterprises offer the use of statistical quality management methods that ensure correct collection, quantitative analysis of information, and qualitative interpretation of the results obtained. Statistical methods have been found to significantly improve financial performance and ensure effective management of the enterprise.*

*A trait is a characteristic feature of an object (phenomenon) that serves for its recognition and identification, and which can be characterized by a number of statistical variables. The signs are quantitative and qualitative. A qualitative trait is a trait whose variants differ in qualitative*

*composition. An option of a qualitative trait is an alternative trait - a qualitative trait, which has two opposite in value variants. If we analyze an alternative quality trait that has only two mutually exclusive results and the probability of each occurrence is constant, then this trait is distributed according to a binomial distribution law. There are four ways to determine the probability of a binomial distribution random event: a binomial distribution model, statistical standard binomial distribution tables, using the Excel feature wizard, and using the Larson nomogram.*

*If the aggregate is more than 10 times larger than the sample population, then the binomial distribution can be taken as a model. At enterprises such situation arises at the selective acceptance control of the quality of input raw materials, semi-finished products, finished products. Selective acceptance control is carried out on a control plan, which is a set of requirements and rules by which the decision on acceptance or rejection of a batch of products is made. An important control norm of selective acceptance control is the AQL (Acceptable Quality Level), the highest defect level for individual lots, which is satisfactory for recognizing products that meet the requirements.*

*The selective acceptance control causes: the risk for a manufacturer (supplier) - the rejection probability of a batch of products that has an acceptable defect level, i.e., mainly consists of products that meet the established requirements; consumer's risk is the probability of accepting a batch of products with defective defect levels that do not meet certain requirements.*

**Ключові слова:** *якість; біноміальний розподіл; альтернативна ознака якості; вибірковий приймальний контроль; приймальний рівень дефектності; ризик виробника; ризик споживача.*

**Keywords:** *quality; binomial distribution; alternative quality attribute; selective acceptance control; acceptable quality level; risk for a manufacturer; risk for a consumer.*

**Постановка проблеми.** В умовах глобалізації на будь-яких підприємствах і в організаціях якість товарів та послуг є найвагомішим чинником їх конкурентоспроможності на ринку. Висока якість виробів вирішальною мірою задовольняє вимоги споживачів. Забезпечення високої якості пропозиції виробників дає змогу оптимальним чином інтегрувати національну економіку у світове господарство, тому тема забезпечення та підвищення якості на сьогоднішній день є актуальною та важливою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У вітчизняній та зарубіжній економічній літературі питання якості та удосконалення діяльності підприємства шляхом розробки і впровадження систем управління якістю вже достатньо висвітлені. Найбільш відомими є праці Р. Бичківського, А. Ваймерскірх, С. Вардемана, Е. Векслера, Дж. М. Джоуба, В. Захожай, П. Калити, В. Лапідуса, О. Момота, К. Рамперсада, С. Фомічева, А. Чорного, М. Шаповала, О. Шубенкової та ін. Це свідчить про зростаючий інтерес до даної проблематики у зарубіжній та вітчизняній науці, що пов'язано з практичною цінністю та перспективністю даних досліджень. Проте питання використання статистичних методів управління якістю та їх ролі в системах управління на підприємствах висвітлені недостатньо повно.

**Метою статті** є розробка методичних підходів до використання статистичних методів управління якістю на підприємстві.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Поняття «якість» є складним та багатоплановим. Воно має філософський, технічний, економічний, соціальний, правовий аспекти і стосується життя кожної людини. У відповідності до міжнародного стандарту ISO 9000:2015, якість – це ступінь, до якого сукупність власних характеристик об'єкта задовольняє вимоги [1].

Для забезпечення високої якості продукції та послуг на підприємстві нею потрібно управляти. На сьогоднішній день у всьому світі використовується концепція загального управління якістю TQM (Total Quality Management). Загальне управління якістю — це підхід до управління організацією, який об'єднує основні існуючі методи управління і технічні засоби в науково обґрунтовану систему, метою якої є постійне поліпшення виробничої діяльності і результатів цієї діяльності [2].

TQM передбачає участь у процесах забезпечення якості співробітників всіх структурних підрозділів підприємства і направлена на використання матеріальних, фінансових, людських і інформаційних ресурсів для найбільш повного задоволення вимог покупців, споживачів, власного персоналу підприємства та всього суспільства у цілому. Загальне управління якістю використовується на будь-яких підприємствах і в організаціях, незалежно від виду діяльності, чисельності працюючих і забезпечує підвищення якості результатів праці і поліпшенню фінансових показників. На основі концепції TQM будуються сучасні системи управління якістю на підприємствах. TQM направлене на досягнення довгострокового успіху та досконалості шляхом найбільш повного задоволення вимог всіх стейкхолдерів.

Комерційний успіх сучасного підприємства досягається засобами, які передбачають дотримання моральних та етичних цінностей. TQM є соціально-орієнтованою концепцією, у відповідності до якої підприємство несе корпоративну соціальну відповідальність за свою діяльність перед споживачами, партнерами, працівниками, довілцям, державними органами, місцевою громадою, та всім суспільством у цілому. У джерелах [3-5] доводиться, що відповідно до TQM сучасні підприємства для досягнення успіху повинні задовольняти споживачів, поставляючи на ринок безпечну, якісну продукцію, а також дбати про власний персонал, гарні відносини з місцевою громадою та захист довілля, вчасно і у повному обсязі сплачувати податки та займатися благодійництвом.

Загальне управління якістю враховує постійне удосконалення підходів та інструментів у сфері управління якістю в результаті науково-технічного прогресу. В системі TQM виділено такі принципи загального управління якістю:

*Принципи концепції TQM:*

1) Орієнтація на замовника:

- постійне вивчення і задоволення потреб споживачів;
- взаємозв'язок зі споживачами і досягнення їхньої лояльності;
- аналіз ринку, результати якого визначають механізм виробництва;
- розуміння існуючих потреб споживачів;
- розуміння майбутніх потреб споживачів;
- прагнення перевищити очікування споживачів.

2) Лідерство:

- провідна роль вищого керівництва в питаннях забезпечення якості;
- єдність цілей та напряму розвитку організації;
- встановлення відповідного внутрішнього середовища в організації;
- розвиток корпоративної культури;
- забезпечення балансу повноважень і відповідальності персоналу.

3) Задіяність персоналу:

у процесах створення якості бере участь кожен член компанії. Ніхто не може бути усунений від цього процесу;

- повне розкриття та розвиток здібностей співробітників;
- використання здібностей співробітників з максимальною користю для досягнення встановлених цілей;
- систематична можливість участі співробітників у розробці та реалізації управлінських рішень;
- відмова від використання покарань співробітників з метою їх мотивації до творчої праці.

4) Процесний підхід:

для ефективного функціонування організації потрібно визначати численні взаємопов'язані та взаємодіючі процеси та управляти ними;

- всі види діяльності описуються у вигляді взаємопов'язаних процесів;
- визначення ключових процесів;
- більш ефективне досягнення бажаних результатів;
- можливість використання інформаційних технологій для своєчасного прийняття управлінських рішень.

5) Поліпшення:

розробка програм та проектів на постійній основі в цілях удосконалення діяльності та поліпшення якості;

- удосконалення як постійна мета у всіх напрямках діяльності організації;
- поява ланцюгової реакції Е. Демінга за рахунок зниження витрат;
- навчання персоналу як визначальний фактор неперервного удосконалення.

6) Прийняття рішень на підставі фактичних даних:

прийняття управлінських рішень заснованих на статистичній інформації, результатах наукових досліджень, цифрах та фактичних даних;

- проведення вимірів для отримання даних про стан процесів;
- аналіз даних і обробка інформації з точки зору логіки;
- забезпечення комунікації усередині організації;
- накопичення інформації, яка постійно переходить в знання персоналу організації.

7) Керування взаємовідносинами:

пошук та розвиток партнерських стосунків з постачальниками, заснованих на взаємній довірі, повазі та відкритості;

- створення цінностей через взаємовигідні і взаємозалежні стосунки з партнерами;
- управління ланцюжками доданої вартості для зовнішніх і внутрішніх споживачів;
- встановлення довгострокових постійних стосунків з постачальниками.

Вагомим інструментом забезпечення високої якості продукції та послуг в системах управління якістю на підприємстві є статистичне управління якістю, яке забезпечує правильне збирання, кількісний аналіз інформації та якісне тлумачення отриманих результатів. І хоча в останній версії стандартів ISO 9000: 2015 [6] використання статистичних методів в системах управління якістю прямо не вимагається, а тільки опосередковано, зокрема, у стандарті записано використання методів, в тому числі статистичних, проте вони значно покращують фінансові показники та забезпечують ефективне управління підприємством. У роботах [7,8] наведено підходи до використання статистичних методів у системах управління якістю на підприємствах. Зокрема, перспективним є застосування біноміального розподілу для альтернативних ознак.

Ознака – характерна особливість об'єкту (явища), яка слугує для його розпізнання та ідентифікації і яка може бути охарактеризована рядом статистичних величин. Ознаки бувають кількісними та якісними. Кількісна ознака – це ознака, варіанти якої відрізняються один від одної на визначену величину. Якісна ознака – це ознака, варіанти якої відрізняються один від одної якісним складом. Різновидом якісної ознаки є альтернативна – якісна ознака, яка має два протилежні за значенням варіанти (наприклад, відповідна продукція або брак, успішні і неуспішні операції, здорові і хворі працівники та ін.).

У результаті варіації невідомо, яке конкретне значення прийме ознака в окремому випадку / експерименті. В цьому випадку ознаки, значення яких розсіюються, розглядаються як «випадкові величини» або «випадкові змінні». Випадкова величина – величина, діапазон значень якої відомий, але про яку невідомо, яке саме значення вона прийме в конкретному випадку.

Взаємозв'язок між можливими значеннями випадкової величини та ймовірностями цих значень описується за допомогою розподілу, який демонструє, яким чином можливі значення випадкової величини розсіяні у певному інтервалі. В економіці найчастіше використовуються:

- біноміальний розподіл для дискретних випадкових величин, альтернативних ознак якості, бінарних значень типу «так» - «ні»;
- розподіл Пуассона для порядкових ознак якості, кількість подій на одиницю;
- нормальний розподіл для неперервних випадкових величин, які розміщуються на певній шкалі.

За допомогою статистичних методів можна описати, передбачити та спрогнозувати очікувані у майбутньому результати.

У тому разі, коли наслідками випробування є лише два взаємовиключні результати (альтернативна ознака) (схема Бернуллі) – успіх і невдача, ймовірність кожного з яких є постійною, тобто  $p$  та  $1 - p$  відповідно, то випадкова величина – кількість успіхів серед  $n$  незалежних випробувань має біноміальний закон розподілу [7]:

$$g(x) = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x q^{n-x}, \quad (1)$$

де:  $p$  – частка однакових значень альтернативної ознаки у сукупності;

$q$  – частка протилежних значень альтернативної ознаки. Зрозуміло, що

$p + q = 1$ ;

$x$  – кількість однакових значень альтернативної ознаки у вибірці;

$n$  – обсяг вибірки;

$g(x)$  – одинична ймовірність, або ймовірність окремого наслідку, тобто ймовірність виявлення у вибірці точно  $x$  об'єктів, які будуть мати однакові значення альтернативної ознаки;

$G(x)$  – сумарна ймовірність, тобто ймовірність виявлення у вибірці максимум  $x$  об'єктів, які мають однакові значення альтернативної ознаки.

Математичне очікування (середнє значення) величини, яка підпорядкована біноміальному закону розподілу, розраховується за формулою:

$$\mu = np, \quad (2)$$

де,  $\mu$  - математичне очікування, середня величина.

Дисперсія величини, яка має біноміальний закон розподілу:

$$\sigma^2 = npq, \quad (3)$$

де,  $\sigma^2$  – дисперсія.

Біноміальний розподіл є дискретним розподілом, тому в загальному випадку він не симетричний. Параметр  $p$  і обсяг  $n$  здійснюють значний вплив на його форму.

Розглянемо підходи до використання біноміального розподілу при прийнятті управлінських рішень в системах управління якістю на підприємстві в наступній ситуації. Мережа торговельних магазинів планує відкриття нового торговельного магазину, де на консультування покупців потрібно залучити 32 співробітники. Якщо в один день захворіє більше 5 співробітників, то для забезпечення торговельного процесу знадобляться додаткові працівники. Виходячи із досвіду роботи інших торговельних магазинів рівень захворюваності

приймається рівним 12 %. Як часто потрібно розраховувати на залучення нових співробітників? Так як у даному прикладі розглянута альтернативна ознака (здорові і хворі працівники), для її характеристики потрібно використати біноміальний закон розподілу.

Введемо умовні позначення для даної ситуації:  $x = 5$ ,  $n = 32$ ,  $p = 0,12$ . Визначимо величину  $1 - G(5)$ .

Існує чотири способи визначення імовірності того, що в один день захворіє точно, максимум та більше 5 співробітників:

1) За моделлю біноміального розподілу за формулою 1:

$$g(0) = \frac{32!}{0!(32-0)!} 0,12^0 0,88^{32-0} = 0,0167;$$

$$g(1) = \frac{32!}{1!(32-1)!} 0,12^1 0,88^{32-1} = 0,0730;$$

$$g(2) = \frac{32!}{2!(32-2)!} 0,12^2 0,88^{32-2} = 0,1543;$$

$$g(3) = \frac{32!}{3!(32-3)!} 0,12^3 0,88^{32-3} = 0,2104;$$

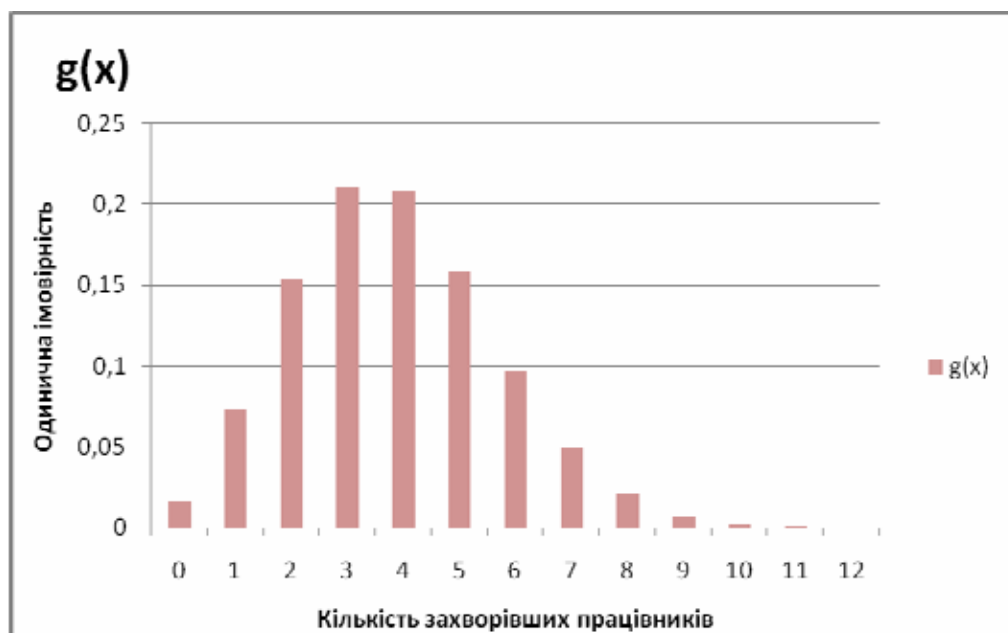
$$g(4) = \frac{32!}{4!(32-4)!} 0,12^4 0,88^{32-4} = 0,2080;$$

$$g(5) = \frac{32!}{5!(32-5)!} 0,12^5 0,88^{32-5} = 0,1588$$

$$G(5) = \sum g(5) \tag{4}$$

$$G(5) = 0,0167 + 0,0730 + 0,1543 + 0,2104 + 0,2080 + 0,1588 = 0,8212$$

Розподіл імовірностей захворівших працівників для  $n = 32$ ,  $p = 0,12$  наведено на рис. 1.



**Рис. 1. Розподіл імовірностей захворівших працівників для  $n = 32$ ,  $p = 0,12$**

Середнє значення величини, яка підпорядкована біноміальному закону розподілу, розраховується за формулою (2):

$$\mu = 32 * 0,12 = 3,84$$

Дисперсія величини, яка має біноміальний закон розподілу (формула 3):

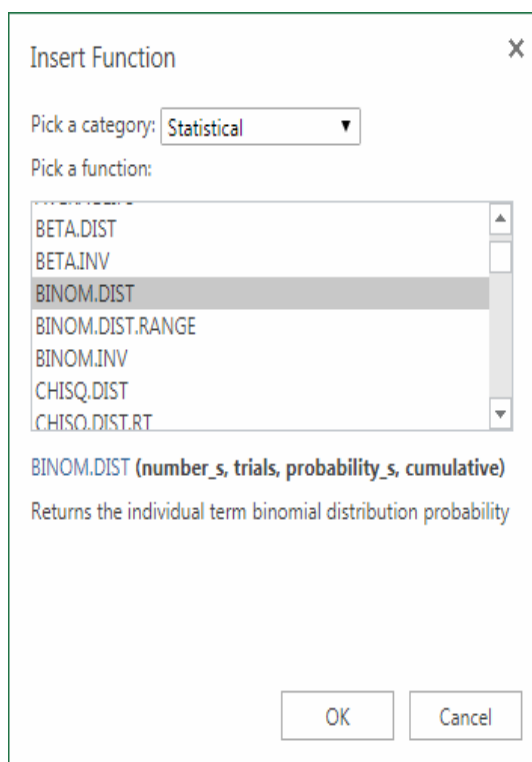
$$\sigma^2 = 32 * 0,12 * 0,88 = 3,38$$

2) За статистичними стандартними таблицями біноміального розподілу:

**Таблиця 1.**  
**Статистичні таблиці біноміального розподілу для n = 32, [8]**

x	p = 0,12	
	g(x)	G(x)
0	0,0167	0,0167
1	0,0730	0,0897
2	0,1543	0,2440
3	0,2104	0,4544
4	0,2080	0,6624
5	0,1588	0,8212
6	0,0975	0,9187
7	0,0494	0,9681
8	0,0210	0,9891
9	0,0077	0,9968
10	0,0024	0,9992
11	0,0007	0,9998
12	0,0002	1
13	0	1
14	0	1
15	0	1

3) З використанням майстра функцій в середовищі Excel. Цей спосіб вважається офісним варіантом вирішення ситуації.

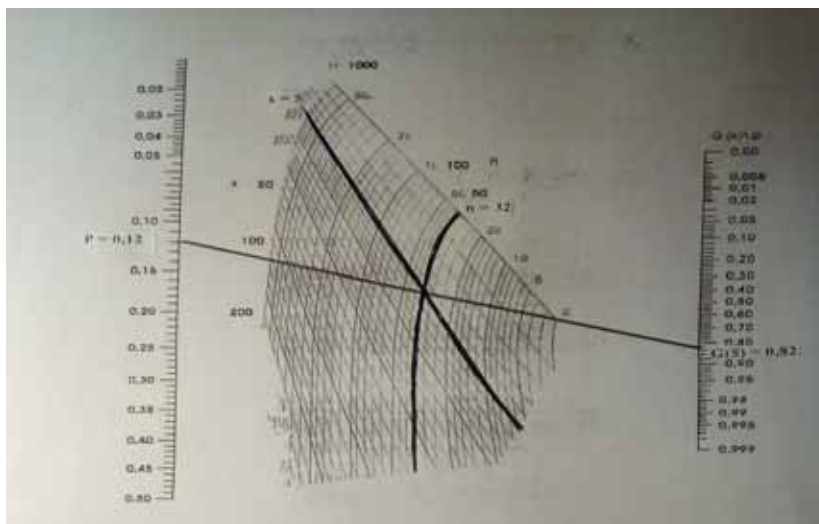


$$g(5) = 0,1588$$

$$G(5) = 0,8212$$

$$1 - G(5) = 1 - 0,8212 = 0,1788.$$

4) З використанням номограми Ларсона (рис. 2). Цей спосіб вважається цеховим варіантом визначення імовірності.



**Рис. 2. Номограма Ларсона**

Отже, імовірність того, що захворіє точно 5 співробітників дорівнює 0,1588; імовірність того, що захворіє максимум 5 співробітників, а це значить, що або ніхто не захворіє, або захворіє 1, або 2, або 3, або 4, або 5 співробітників, дорівнює 0,8212, імовірність того, що захворіє більше 5 співробітників  $1 - 0,8212 = 0,1788$ , тобто приблизно раз на 5 днів буде складатись ситуація, коли потрібно буде вводити додаткових співробітників до торгівельної зали для консультування покупців.

Якщо із генеральної сукупності беруть вибірку  $n$  об'єктів, причому генеральна сукупність більш ніж у 10 разів більше вибіркової, то в якості моделі можна взяти біноміальний розподіл. На підприємствах така ситуація виникає при вибіркового приймального контролі якості вхідної сировини та матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції, який проводиться з метою забезпечення виготовлення якісної продукції.

Проводити суцільний приймальний контроль якості дорого, довго, а іноді і неможливо. Вибірковий приймальний контроль якості – такий вид несущільного контролю якості, при якому обстежуються не всі елементи сукупності, а лише певним чином дібрана їх частина. Статистичні характеристики вибіркової сукупності розглядаються як оцінки відповідних характеристик генеральної сукупності.

Переваги вибіркового приймального контролю якості:

1. Дешевше, ніж суцільний контроль;
2. Швидше, ніж суцільний контроль;
3. Використовуються там, де 100% суцільний контроль якості не завжди можливо (руйнівні методи контролю).

Недоліки вибіркового приймального контролю:

1. Вибірковий приймальний контроль краще проводити з використанням автоматки. За статистикою, коли контроль проводить людина, вона не виявить від 5% до 20% дефектних одиниць. Це так зване прослизання дефектів. Так виникають помилки ресстрації.

2. При вибіркового контролі, частина дефектних одиниць не виявляється, оскільки контролю підлягає не вся продукція, а лише певним чином відібрана її частина. При цьому виникають помилки репрезентативності.

Особливість вибіркового приймального контролю полягає у тому, що відповідність всієї досліджуваної сукупності певним вимогам нормативних документів визначається за результатами вибіркової перевірки певної сукупності одиниць із певної партії.

Формування вибірки – не безладний процес. Ця дія виконується за спеціальними правилами. Найчастіше використовують способи відбору: простий (випадковий), механічний, типовий (розшарований, районований) відбір, серійний та ін.

Між характеристиками вибіркової та генеральної сукупності, що вивчається, як правило, існує деяке розходження, яке називається помилкою. Ці помилки називаються помилками репрезентативності. Вони характерні тільки для вибіркового спостереження і є різницею між величиною отриманих при вибірці показників і величиною цих показників, які було б отримано при суцільному вивченні генеральної сукупності. Величина помилки залежить від:

- прийнятого способу відбору (способу формування вибіркової сукупності)
- обсягу вибірки;
- від ступеня варіації ознаки в сукупності.

Вибірковий приймальний контроль на підприємствах проводиться за такими нормативними документами:

- ДСТУ ISO 3951 Статистичний контроль. Процедури вибирання для перевірки за кількісною ознакою [9].

- ДСТУ ISO 2859 Вибірковий контроль за альтернативною ознакою [10].

Вибірковий приймальний контроль здійснюється за планом контролю, який є сукупністю вимог і правил за якими приймаються рішення про прийом чи бракування партії продукції.

Плани контролю бувають: одноступеневі; двохступеневі; багатоступеневі.

При одноступеневій вибірці план вибіркового контролю буде (n-c)

де, n – обсяг вибірки;

c – приймальне число.

При вибіркового приймальному контролі із партії слід відібрати вибірку обсягом n одиниць. Далі необхідно перевірити ці n одиниць та підрахувати кількість дефектних одиниць x. Якщо  $x \leq c$  – партія виробів приймається, якщо  $x > c$  – партія бракується.

Припустимо, що є домовленість між споживачем і постачальником про план вибіркового приймального контролю (n-c)=(100-1) у відповідності до ISO 2859. Якщо у вибірці знайдено максимум одна невідповідна одиниця продукції, то партія приймається, якщо більше ніж одна – то відхиляється.

Якщо ряд партій однакового обсягу N з постійною якістю партії p оцінюється за планом вибіркового контролю, то частка  $P_a$  партій приймається, а частка  $1 - P_a$  не приймається. Якщо перевіряється одна партія з якістю партії p, то до контролю невідомо, буде прийнята партія чи ні. Тоді можна сказати, що буде прийнята партія з імовірністю приймання  $P_a$ . Імовірність приймання  $P_a$  для невеликих значень p буде високою, для невеликих значень p – низькою. Це виражається оперативною характеристикою.

На рис. 3 наведена оперативна характеристика для плану вибіркового контролю n-c = 100 – 1.

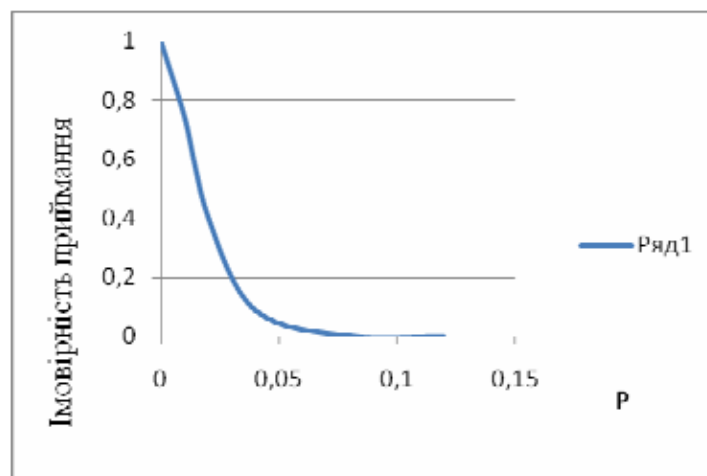


Рис. 3. План вибіркового контролю 100 – 1 для частки дефектних одиниць: оперативна характеристика

На рис. 4 наведено план вибіркового контролю 100 – 1 для частки дефектних одиниць.

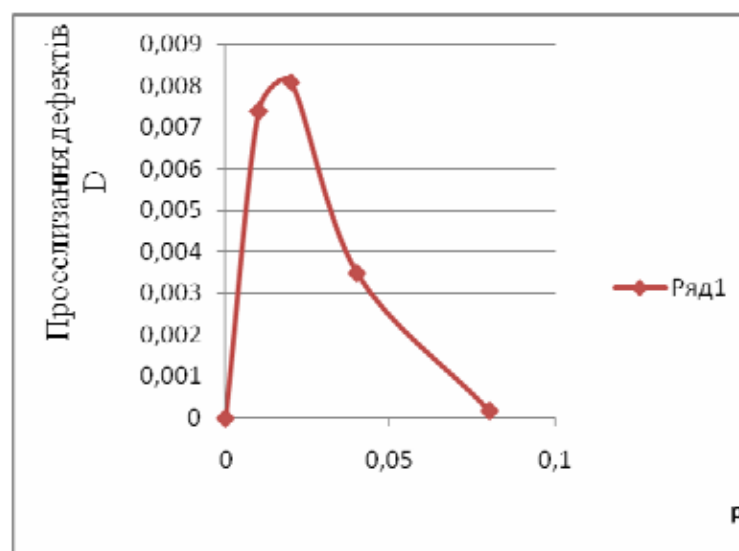


Рис. 4. План вибіркового контролю 100 – 1 для частки дефектних одиниць: рівень дефектності

Розрізняють три області оперативної характеристики:



1. Область високої імовірності приймання. Постачальник повинен прагнути поставляти тільки ті партії, які не приймаються з малою імовірністю  $0 \leq \lambda$ .

2. Область невисокої імовірності приймання. План вибіркового контролю повинен забезпечити, щоб партії з високою часткою дефектних одиниць виявлялися з високою імовірністю  $1 - \beta$ .

3. Проміжна область середньої імовірності приймання. Наявність більш чи менш вираженої проміжної області – це ціна, якою розплачуються за невеликі витрати при проведенні вибіркового контролю.

Важливим контрольним нормативом вибіркового приймального контролю є приймальний рівень дефектності – AQL (Acceptable Quality Level) – це найбільший рівень дефектності для окремих партій, який є задовільним для визнання продукції такою, що відповідає встановленим вимогам.

$$AQL = \frac{d}{n} 100\% \quad (5)$$

де,  $d$  – кількість дефектних одиниць;

$n$  – кількість перевірених одиниць.

За своєю природою AQL є відсотком дефектних одиниць у загальній сукупності.

AQL для плану вибіркового приймального контролю 100-1.

$$AQL = \frac{1}{100} 100\% = 1\%$$

Отже, приймальний рівень дефектності приймається рівним 1%.

При вибіркового приймального контролі виникають ризики:

Ризик виробника (постачальника) – імовірність бракування партії продукції, яка має приймальний рівень дефектності, тобто переважно складається із виробів, що відповідають встановленим вимогам;  $\lambda$  – ризик виробника.

Ризик споживача – імовірність приймання партії продукції з бракувальним рівнем дефектності, що не відповідають певним вимогам;  $\beta$  – ризик споживача.

**Висновки.** Внаслідок дії різноманітних чинників ознака якості, може набувати різних значень. Точне значення, яке може набути ознака є невідомим і носить випадковий характер під дією варіації. Набуття ознакою одних значень є частішим, ніж інших, тобто поява певних значень є імовірнішою, ніж поява інших. Так, якщо відомо два взаємно виключені підходи, то ознака є альтернативною, яка підпорядкована біноміальному закону розподілу. За допомогою біноміального розподілу можна описати випадкові впливи, спрогнозувати очікувані результати і запровадити вибіркового приймального контроль якості на підприємстві.

### Список літератури

1. ДСТУ ISO 9000:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. (ISO 9000:2015 IDT). К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 45 с.

2. Фомичев С. К., Старостина А. А., Скрябина Н. И. Основы управления качеством – К.: МАУП, 2002. – 191 с.

3. Бондаренко С.М. Корпоративна соціальна відповідальність у концепції загального управління якістю на підприємствах легкої промисловості України / С.М. Бондаренко // Економічний простір. – 2016. – № 105. – С. 154-163.

4. Kasych A. Theoretical and methodical foundations of sustainable management in modern companies / A. Kasych, M. Vochozka // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2017. – №2. – с. 298-305.

5. Гончаров Ю.В. Наноіндустрія як засіб підвищення якості життя людей та конкурентоспроможності національної економіки / Ю.В. Гончаров, С.М. Бондаренко // Економіст. – 2010. – № 3. – С. 26-30.

6. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001:2015 IDT). К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 21 с.

7. Захожай В.Б., Чорний А.Ю. Статистика якості. – К. МАУП, 2005. – 576с.

8. Статистические методы управления качеством. Конспект. – К.: Украинская ассоциация качества. Центр подготовки персонала «ПРИРОСТ-Академия», 2007. – 129 с.

9. ДСТУ ISO 3951 Статистичний контроль. Процедури вибирання для перевірки за кількісною ознакою. Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=65869](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65869)

10. ДСТУ ISO 2859 Вибірковий контроль за альтернативною ознакою. Режим доступу: <http://www.klubok.net/Downloads-index-req-viewdownloaddetails-lid-339.html>

### References.

1. DSTU ISO 9000:2015 Systemy upravlinnia yakistiu. Osnovni polozhennia ta slovnyk terminiv. (ISO 9000:2015 IDT) [DSTU ISO 9000: 2015 Quality management systems. Basics and Glossary. (ISO 9000: 2015 IDT)], DP «UkrNDNTs», 2016, Kyiv, Ukraine, P.45.

2. Fomichev, S. K. Starostina, A. A. and Skrjabina, N. I. (2002), *Osnovy upravlenija kachestvom* [Fundamentals of quality management], MAUP, Kyiv, Ukraine, P. 191.
3. Bondarenko, S.M. (2016), "Corporate Social Responsibility in the Concept of General Quality Management at Light Industry Enterprises in Ukraine", *Ekonomichnyi prostir*, vol. 105, pp. 154-163.
4. Kasych, A. and Vochozka, M. (2017), "Theoretical and methodical foundations of sustainable management in modern companies", *Marketynh i menedzhment innovatsii*, vol. 2, pp. 298-305.
5. Honcharov, Yu.V. and Bondarenko, S.M. (2010), "Nanoindustry as a means of improving the quality of life of people and the competitiveness of the national economy", *Ekonomist*, vol. 3, pp. 26-30.
6. DSTU ISO 9001:2015 *Systemy upravlinnia yakistiu. Vymohy. (ISO 9001:2015 IDT) DP «UkrNDNTs»* [DSTU ISO 9001: 2015 Quality management systems. Requirements. (ISO 9001: 2015 IDT)], 2016, Kyiv, Ukraine, P. 21.
7. Zakhozhai, V.B. and Chorny, A.Yu. (2005), *Statystyka yakosti* [Quality statistics], MAUP, Kyiv, Ukraine, P. 576.
8. Statisticheskie metody upravlenija kachestvom. Konspekt [Statistical methods of quality management. Abstract], K.: Ukrainskaja asociacija kachestva. Centr podgotovki personala «PRIROST-Akademija», 2007, Kyiv, Ukraine, P. 129.
9. DSTU ISO 3951 Statistical control. Selection procedures for quantitative verification, [Online], available at: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=65869](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65869)
10. DSTU ISO 2859 Selective control of an alternative trait, [Online], available at: <http://www.klubok.net/Downloads-index-req-viewdownloadetails-lid-339.html>

*Стаття надійшла до редакції 20.09.2019 р.*