

# Імовірнісний підхід до вибору варіантів розміщення замовлення з метою мінімізації ризиків витрачання фінансового ресурсу при прийнятті управлінських рішень

Павло Пархоменко <sup>A</sup>

Received: January 24, 2020 | Revised: February 25, 2020 | Accepted: February 29, 2020

JEL Classification: G12, H23, J38.

DOI: 10.33445/sds.2020.10.1.19

## Анотація

Розглянута одна із проблем, що виникає у повсякденній практиці керівного складу – розпорядників коштів при прийнятті управлінських рішень, а саме – пошук найбільш економного (заощадливого) варіанту розміщення замовлення між декількома потенційними виконавцями з метою економії бюджетних коштів та мінімізації можливих ризиків з перевищення витрат замовника.

Для розв'язання проблеми запропонований підхід із застосуванням статистичного методу кількісного аналізу ризиків на підставі визначення двох показників: імовірності отримання економії та ризику не отримання очікуваної економії. Наведений приклад використання запропонованого підходу для двох варіантів розміщення замовлення між трьома потенційними виконавцями. Запропонований механізм зведення розрахунків у підсумкову таблицю прийнятну для аналізу та прийняття кінцевого рішення в інстанції управління.

Зазначено, що розглянутий підхід може бути застосований і при наявності більш ніж двох альтернативних варіантів розподілу замовлень та для більш ніж трьох потенційних виконавців замовлення.

**Ключові слова:** варіанти розміщення замовлення, імовірність економії, ризик не отримання економії, очікуване значення економії, коливання можливої економії, коефіцієнт варіації економії.

## Постановка проблеми

В умовах суттєвого зростання фінансування потреб Збройних Сил України в останні роки зростає актуальність обґрунтованого розподілу бюджетних коштів між виконавцями замовлень з боку керівного складу Збройних Сил – розпорядників коштів. Завдання відповідним інстанціям управління з організації раціонального витрачання фінансового ресурсу неодноразово зазначалися у директивних та нормативних документах. В штабах вищих рівнів існує певна практика багатоступеневого прийняття

управлінських рішень щодо обґрунтування вартісних показників при контрактації замовлень. Однак ця практика ґрунтується в основному на емпіричному досвіді осіб, що готують дані та приймають кінцеві рішення і тому залежить від людського фактору. Тому питання удосконалення роботи з підготовки даних для прийняття рішень з метою раціонального використання обмежених бюджетних фінансових ресурсів є актуальним і має не тільки відомче але і державне значення.

<sup>A</sup> Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Україна, старший викладач кафедри економіки та фінансового забезпечення, e-mail: mpar88@ukr.net

## Аналіз останніх досліджень та публікацій

Питання державної важливості обґрунтованого та раціонального витрачання обмеженого фінансового ресурсу для ЗС України констатовані у вітчизняних нормативно-правових документах, а також розглядаються у науковому і практичному

фаховому середовищі на протязі останніх років в роботах вітчизняних вчених Горбуліна В. П., Шеховцова В. С., Шевцова А. І. [2], Ткача І.М.[1; 5; 6], Іванова І. М. [3], Павловського І. В., Чепкова І. Б., Борохвостова В. К., Рябця О. М., Борохвостова І. В. [4].

## Постановка завдання

Незважаючи на розуміння в органах військового управління важливості проблеми економного витрачання фінансового ресурсу при плануванні замовлень для забезпечення потреб ЗС та чисельну відповідну нормативно-методичну документацію, сама проблема знаходиться досі в основному у форматі постійного удосконалення практичного досвіду на підставі аналізу виявлених недоліків, на етапі окремих

наукових напрацювань та потребує розвитку неспадних, негроміздких наукових підходів для використання у повсякденній практиці військ.

**Метою статті є** розробка прийняттого для практичного використання підходу до вибору варіантів розміщення замовлення з метою економії фінансового ресурсу замовника і мінімізації ризиків у його перевитрачанні при прийнятті управлінських рішень.

## Виклад основного матеріалу

При прийнятті управлінських рішень щодо розміщення ДОЗ виникає необхідність в оцінюванні найбільш економічних варіантів розміщення замовлень між декількома потенційними виконавцями з метою економії бюджетних коштів та запобігання (мінімізації) можливих ризиків з перевищення витрат замовника. Для Державного замовника економія – це певний аналог підвищення прибутку для комерційного замовника.

Тобто постає необхідність оцінювання (прогнозування) наслідків вдалого або невдалого вибору можливих варіантів розміщення замовлення, які, в свою чергу, ведуть до економії або до перевищення витрат фінансового ресурсу Держзамовника – бюджетних коштів.

Одним з підходів до розв'язання подібної управлінської задачі може бути застосування статистичного методу кількісного аналізу ризиків. Даний метод полягає у вивченні статистики економії (прибутку) при прийнятті управлінських рішень з метою визначення двох показників:

1. Імовірності отримання результату – економії (прибутку).

2. Ризику не отримання результату, тобто – очікуваної (прогнозованої) економії.

У свою чергу, величина (або ступень) ризику вимірюється двома показниками:

середнім очікуваним значенням економії; коливанням (змінністю) можливого результату, тобто – можливої економії.

Середнє (середнє-арифметичне) очікуване значення економії пов'язане із невизначеністю результату – можливої економії. Воно визначається у вигляді середньозваженої величини всіх можливих результатів економії  $E(x)$ , де імовірність  $P$  кожного окремого результату (окремої складової економії) використовується у якості частоти або ваги (коефіцієнту ваги) відповідного значення  $x$  окремого результату. У загальному вигляді це можна записати так:

$$E(x) = P_1x_1 + P_2x_2 + \dots + P_ix_i + \dots + P_nx_n \quad ,$$

де:  $x_i$  – це розмір окремої складової економії при здійсненні деякого  $i$ -го заходу із групи заходів  $n$ ,  $i=1, \dots, n$ , грн;

$P_i$  – імовірність  $i$ -го заходу.

Розглянемо застосування такого підходу на прикладі.

Припустимо, що за ДОЗ необхідно розмістити замовлення на 200 зразків ОБТ. Внаслідок ряду чинників – обмеженість виробничих потужностей потенційних виконавців замовлення, стислі терміни на виконання замовлення внаслідок негайної потреби зразків ОБТ, проблеми із оплатою замовлення та інші чинники – відсутня або проблематична можливість розміщення замовлення у одного виконавця. Однак є можливість розподілу замовлення між трьома потенційними виконавцями.

Із кожним з можливих виконавців досягнуті попередні домовленості, які сприяють замовнику у появі певної економії фінансового ресурсу – бюджетних коштів. *Передбачаються два можливих варіанти розміщення ДОЗ між трьома виконавцями.* Кожний з варіантів відрізняється кількістю зразків ОБТ, прийнятних для виконавця, та розміром можливої економії для замовника. Треба обрати більш економічний і менш ризиковий для замовника варіант розміщення ДОЗ.

Якщо при прийнятті рішення про вибір виконавців і кількість зразків ОБТ, які їм буде замовлено, очікувані рівні економії від кожного виконавця точно відомі і можуть бути оцінені у грошовому виміру, то і кінцеві результати економії можуть бути прораховані як певна сума очікуваних рівнів економії від кожного виконавця.

Якщо на момент прийняття рішення про вибір виконавців і кількість зразків ОБТ, які їм буде замовлено, рівні економії можуть бути визначені не як точні, а як можливі, тобто, як імовірні, то для кількісного обґрунтування рішення про замовлення можуть бути застосовані імовірнісні підходи оцінювання ситуації.

*Варіант 1.* При такому варіанті розподілу ДОЗ за виконавцями передбачається, що одному виконавцю замовляється 90 зразків ОБТ із 200, із економією 20 тис. грн на кожному зразку (імовірність отримання економії  $90 : 200 = 0,45$ ). Другому замовляється 60 зразків ОБТ із 200, із економією 25 тис. грн на кожному зразку

(імовірність отримання економії  $60 : 200 = 0,30$ ). Третьому замовляється 50 зразків ОБТ із 200, із економією 30 тис. грн на кожному зразку (імовірність економії  $50 : 200 = 0,25$ ).

Середнє очікуване значення економії на один зразок ОБТ при першому варіанті розподілу замовлення між трьома виконавцями складатиме:

$$E(x) = 20 \cdot 0,45 + 25 \cdot 0,30 + 30 \cdot 0,25 = 24 \text{ тис. грн.}$$

*Варіант 2.* За таким варіантом розподілу ДОЗ, одному виконавцю замовляється 95 зразків ОБТ із 200, із економією 19 тис. грн на кожному зразку (імовірність отримання економії  $95 : 200 = 0,475$ ). Другим замовляється 55 зразків із 200, із економією 22 тис. грн на кожному зразку (імовірність отримання економії  $55 : 200 = 0,275$ ). Третім замовляється 50 зразків із 200, із економією 32 тис. грн на кожному зразку (імовірність економії  $50 : 200 = 0,25$ ).

Середнє очікуване значення економії на один зразок ОБТ при другому варіанті розподілу замовлення між трьома виконавцями складатиме:

$$E(x) = 19,0 \cdot (95:200) + 22,0 \cdot (55:200) + 32,0 \cdot (50:200) = 23,075 \text{ тис. грн.}$$

Порівнюючи величини очікуваної економії при розміщенні замовлень за варіантами 1 і 2 можна зробити висновок, що величина отриманої економії *за варіантом 1* знаходиться у межах від 20,0 до 30,0 тис. грн на один зразок ОБТ, середня величина складає 24,0 тис. грн.

*За варіантом 2* величина економії знаходиться у межах від 19,0 до 32,0 тис. грн на один зразок ОБТ, середня величина складає 23,075 тис. грн.

Середня величина являє собою узагальнену кількісну характеристику і не дозволяє прийняти остаточне рішення на користь одного з розглянутих варіантів розподілу замовлень. Для завершального рішення необхідно виміряти коливання (діапазон відхилень, змінність) показників, тобто визначити міру коливання можливого результату, тобто економії.

Коливання можливого результату являє собою ступень відхилення очікуваного значення результату від його середньої величини. Для її визначення звичайно розраховують дисперсію або середньоквадратичне відхилення.

Як відомо, дисперсія представляє собою середнє зважене із квадратів відхилень дійсних значень результатів від їх середніх очікувань:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2 A}{\sum A},$$

де  $\sigma^2$  – дисперсія;  $x$  – очікуване значення для кожного випадку спостережень;  $\bar{x}$  – середнє очікуване (середньо-арифметичне) значення;  $A$  – частота випадків, або число спостережень.

Як приклад, що розглядається,  $x$  – очікуване, а  $\bar{x}$  – середнє очікуване значення економії для кожного зразка ОБТ від обраного варіанту розміщення замовлення;  $A$  – кількість зразків ОБТ, що обрані для замовлення кожному з виконавців за певним варіантом замовлення.

Середнє квадратичне відхилення визначається за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2 A}{\sum A}}.$$

Дисперсія  $\sigma^2$  і середнє квадратичне відхилення  $\sigma$  являються мірами абсолютної коливаності. Вони вимірюються у тих же

одинацях, що і вируюча ознака. Для наведеного прикладу вируюча ознака – це економія (прибуток) виконавця у грн для зразка ОБТ.

Для аналізу ступені відхилення очікуваного значення від середньої величини в практиці статистичних розрахунків використовують показник ступені – коефіцієнт варіації – відношення середнє квадратичного відхилення до середнє очікуваного значення:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100,$$

де  $v$  – коефіцієнт варіації, %.

Взагалі, коефіцієнт варіації дозволяє порівнювати ознаки, що коливаються та мають різні одиниці виміру. Чим більше коефіцієнт варіації, тим сильніше коливання ознаки, у нашому прикладі – економії, тобто більше ризику у отриманні очікуваної економії.

В практиці застосувань статистичного методу кількісного аналізу ризиків встановлені наступні оцінки коефіцієнтів варіації:

- до 10% – слабка коливаність;
- 10 – 25% – помірна коливаність;
- більше 25% – висока коливаність.

Для розглянутого прикладу середньоквадратичне відхилення економії дорівнює:

для варіанту 1 розподілу замовлення між трьома виконавцями:

$$\sigma_1^2 = \frac{(20 - 24)^2 \cdot 90 + (25 - 24)^2 \cdot 60 + (30 - 24)^2 \cdot 50}{200} = 16,5 \text{ тис. грн,}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{16,5} = 4,06 \text{ тис. грн}$$

для варіанту 2 розподілу замовлення між трьома виконавцями:

$$\sigma_2^2 = \frac{(19 - 23,075)^2 \cdot 95 + (22 - 23,075)^2 \cdot 55 + (32 - 23,075)^2 \cdot 50}{200} = 28,12 \text{ тис. грн;}$$

$$\sigma_2 = \sqrt{28,12} \approx 5,3 \text{ тис. грн.}$$

Коефіцієнт варіації (коефіцієнт ризику):

для 1 варіанту:  $v_1 = (4,06 : 24) \cdot 100 = 16,9\%$ ;

для 2 варіанту:  $v_2 = (5,3 : 23,075) \cdot 100 = 22,9\%$ .

Тобто для початкових умов обох можливих варіантів розміщення замовлення коефіцієнти варіації знаходяться у діапазоні значень помірної коливаності.

Однак, коефіцієнт варіації величини економії, при розподілу ДОЗ за трьома

виконавцями за варіантом 1 менший, чим при розподілу за варіантом 2. Тому варіант 1 розподілу замовлень менш ризиковий і більш доцільний. В цілому для варіанту 1 виявляються більш позитивними два чинники: більше середнє значення очікуваної економії і менший показник ризику у отриманні економії у порівнянні із варіантом 2.

Якщо застосувати коефіцієнт варіації до

визначення нижньої та верхньої меж відхилення прогнозованої економії від її середнього значення для порівняних варіантів

розподілу ДОЗ між потенційними виконавцями, то отримуємо такі показники у тис. грн для одного зразка ОБТ (табл. 1).

Табл. 1. – Відхилення прогнозованої економії

Варіант розподілу замовлень	Нижня межа очікуваної економії	Середнє значення очікуваної економії	Верхня межа очікуваної економії
варіант 1	19,94	24	28,06
варіант 2	17,8	23,07	28.35

Абсолютні середні і порогові значення прогнозованої економії для можливих варіантів розміщення ДОЗ впевнено свідчать про пріоритетність вибору *варіанту 1* у порівнянні з *варіантом 2*.

Для наочності підсумкові результати розрахунків можуть бути зведені у Порівняльну таблицю можливих варіантів розміщення ДОЗ для обґрунтування економічно пріоритетного варіанту.

Розглянутий підхід може бути застосований і при наявності більш ніж двох альтернативних варіантів розподілу замовлень, та для більш ніж трьох потенційних виконавців замовлення. Для замовлень більш вартісних об'єктів та більших бюджетних асигнувань одиницями виміру можуть бути не тисячі, а мільйони гривень.

Табл. 2. – Порівняльна таблиця можливих варіантів розміщення ДОЗ і обґрунтування пріоритетного варіанту

Варіант розміщення ДОЗ між потенційними виконавцями	Потенційні виконавці ДОЗ						Показники кількісного аналізу економії для різних варіантів розміщення ДОЗ (на один об'єкт замовлення)						
	I		II		III		Середнє значення економії, тис. грн	Дисперсія економії, $\sigma^2$ тис. грн	СКВ економії $\sigma$ тис. грн	Коефіцієнт варіації економії, %	Нижня межа можливої економії, тис. грн	Верхня межа можливої економії, тис. грн	Пріоритетність можливих варіантів розміщення ДОЗ
	Кількість об'єктів замовлення	Величина економії на одному об'єкті, тис. грн.	Кількість об'єктів замовлення	Величина економії на одному об'єкті, тис. грн.	Кількість об'єктів замовлення	Величина економії на одному об'єкті, тис. грн.							
1.	90	20	60	25	50	30	<b>24</b>	16,5	4,06	<b>16,9</b>	<b>19,95</b>	28,06	<b>1</b>
2.	95	19	55	22	50	32	23,07	28,12	5,3	22,9	17,8	28,35	2
.....													

## Висновки

Розглянутий підхід до оцінювання можливих варіантів розміщення замовлень на продукцію промислових підприємств може розглядатися як додаткова методика обґрунтування вибору для Замовника найбільш економічного та найменш ризикового варіанту. Він не відмінює та не замінює існуючих

правил підготовки до контрактації замовлень, не протирічить ним та може бути застосований як додатковий механізм попереднього вивчення Замовником умов на ринку виробничих пропозицій або як один із завершальних заходів при підготовці до

прийняття кінцевого рішення щодо розподілу пакета замовлень.

Подальший розвиток запропонованого підходу може бути пов'язаний із формалізацією його як алгоритму і розробкою програмного забезпечення для формування підсумкової порівняльної таблиці можливих

варіантів замовлень та створенням вихідної довідкової інформації (банку даних) щодо виробничих програм та виробничих потужностей підприємств-виконавців з певної номенклатури та асортименту продукції, яка потрібна Замовнику.

### Список використаних джерел

1. Ткач І. М. Концептуальні засади воєнно-економічної безпеки держави : монографія. Київ : НУОУ ім. І. Черняхівського, 2018. 312 с. ISBN 978–617–7187–19–5
2. Горбулін В. П., Шеховцов В. С., Шевцов А. І. Проблеми державного регулювання цін на продукцію оборонно-промислового комплексу України. *Стратегічні пріоритети*. 2014. № 2 (31). С. 105–111.
3. Іванова І. М. Особливості формування вартості продукції оборонного призначення. *Стратегічні пріоритети*. 2016. № 2 (39). С. 82–87.
4. Павловський І. В., Чепков І. Б., Борохвостов В. К., Борохвостов І. В., Рябець О. М. Науково-методичні підходи до аналізу воєнно-технічних та техніко-економічних аспектів життєвого циклу зразків озброєння та військової техніки. *Наука і оборона*. 2017. № 2. С. 43–51.
5. Ткач І. М., Панасенко Л.І. Воєнно-економічний аналіз : підручник. Київ : НУОУ ім. Івана Черняхівського, 2013. 264 с.
6. Ткач І. М., Новіков Е.Б. Методи економічних досліджень : навч. посіб. Київ : НУОУ ім. Івана Черняхівського, 2015. 184 с.

## Вероятностный подход к выбору вариантов размещения заказа в целях минимизации рисков расходования финансового ресурса при принятии управленческих решений

Павел Пархоменко <sup>А</sup>

<sup>А</sup> Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховського, старший преподаватель кафедры экономики и финансового обеспечения, e-mail: mpar88@ukr.net

### Аннотация

Рассмотрена одна из проблем, которая возникает в повседневной практике руководящего состава – распорядителей средств при принятии управленческих решений, а именно – поиск наиболее экономного варианта размещения заказа между несколькими потенциальными исполнителями с целью экономии бюджетных средств и минимизации возможных рисков по превышению расходов заказчика.

Для решения проблемы предложен подход с применением статистического метода количественного анализа рисков на основании определения двух показателей: вероятности получения экономии и риска не получения ожидаемой экономии. Приведенный пример использования предложенного подхода для двух вариантов размещения заказа между тремя потенциальными исполнителями. Предложенный механизм возведения расчетов в итоговую таблицу приемлемую для анализа и принятия окончательного решения в инстанции управления.

Указано, что рассматриваемый подход может быть применен и при наличии более чем двух альтернативных вариантов распределения заказов и для более чем трех потенциальных исполнителей заказа.

**Ключевые слова:** варианты размещения заказа, вероятности экономии, риск не получения экономии, ожидаемое значение экономии, колебания возможной экономии, коэффициент вариации экономии.

## Probabilistic approach to the choice of options for placing an order in order to minimize the risks of spending financial resources in making management decisions

Pavlo Parkhomenko <sup>A</sup>

<sup>A</sup> The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy, Senior lecturer, e-mail: mpar88@ukr.net

### Abstract

One of the problems that arises in the daily practice of management – fund managers in making management decisions, namely – finding the most economical option for placing an order between several potential contractors to save budget funds and minimize possible risks of exceeding customer costs.

An approach is proposed using the statistical method of quantitative risk analysis based on the definition of two indicators: the probability of obtaining savings and the risk of not obtaining the expected savings. An example of using the proposed approach for two options for placing an order between three potential contractors. The mechanism of summary of calculations in the final table acceptable for the analysis and acceptance of the final decision in a management instance is offered.

It is noted that this approach can be applied in the presence of more than two alternative options for the distribution of orders and for more than three potential contractors.

**Keywords:** order placement options, probability of savings, risk of not saving, expected value of savings, fluctuations of possible savings, coefficient of variation of savings.

### References

1. Tkach I. M. (2018) Kontseptual'ni zasady voyenno-ekonomichnoyi bezpeky derzhavy [Conceptual principles of military and economic security of the state] monograph. Kyiv: NUDU, 312 p. (in Ukraine)
2. Gorbulin V. P, Shekhovtsov V. S, Shevtsov A. I. (2014) Problems of state regulation of prices for products of the defense-industrial complex of Ukraine. *Strategic priorities*. No. 2 (31). S. 105–111. (in Ukraine)
3. Ivanova I. M. (2016) Features of formation of the value of defense products. *Strategic priorities*. No. 2 (39). Ss. 82–87. (in Ukraine)
4. Pavlovsky I.V., Chepkov I.B., Borokhvostov V.K., Borokhvostov I.V., Ryabets O.M. (2017) Scientific and methodological approaches to the analysis of military-technical and technical-economic aspects of the life cycle of weapons samples and military equipment. *Science and defense*. № 2. S. 43–51. (in Ukraine)
5. Tkach I. M., Panasenko L. I. *Voyenno-ekonomichnyy analiz* [Military-economic analysis]. Kyiv : NUOU, 2013. 264 s. (in Ukraine)
6. Tkach I. M., Novikov E. B. *Metody ekonomichnykh doslidzhen'* [Methods of economic research]. Kyiv : NUOU, 2015. 184 s. (in Ukraine)