

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)

**Ефективна
ЕКОНОМІКА**

Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет



№ 6, 2015 [Назад](#) [Головна](#)

УДК 339.727.3

*В. В. Красношапка,
к. т. н., доцент кафедри економіки та підприємництва, Національного технічного університету «КПІ»
В. О. Кружилько,
магістрант кафедри економіки та підприємництва, Національного технічного університету «КПІ»*

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ПРИЙНЯТТЯ ОПТИМАЛЬНИХ ГОСПОДАРСЬКИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ НА БАЗІ КРИТЕРІАЛЬНОГО ПІДХОДУ

*V. V. Krasnoshapka,
Ph.D., Associate Professor, department of economy and business, National Technical University "Kyiv Polytechnic Institute"
V. O. Kruzhylo,
Postgraduate, department of economy and business, National Technical University "Kyiv Polytechnic Institute"*

IMPROVING THE MECHANISM OF OPTIMAL ECONOMIC DECISIONS UNDER RISK BASED APPROACH CRITERION

У статті обгрунтовано необхідність застосування критеріального підходу у процесі прийняття управлінських рішень в умовах ризику та невизначеності. У результаті аналізу публікацій, присвячених даній проблемі, було визначено, що для прийняття оптимальних управлінських рішень на підприємстві доцільно використовувати критерій Вальда, Севіджа, Гурвіца та Ходжа-Лемана. Також наведено приклад, у якому менеджер обирає з числа можливих альтернатив варіант інвестування коштів у певний вид основних засобів. Інформаційною базою слугувала офіційна статистика обсягів капіталовкладень в основні засоби українських компаній впродовж 2010-2014 років. Вибір оптимальної альтернативи базувався на використанні критерію Гурвіца. В результаті проведених розрахунків визначено, що найбільш ефективним варіантом є інвестування у машини та виробниче обладнання.

In this article has been proved the necessity of criterion approach in decision-making under risk and uncertainty. An analysis of publications devoted to this problem, it was determined that the optimal decision-making in the enterprise criteria should be used Wald, Savage, Hurwitz and Hodge-Lehmann. There is an example in which the manager elected from among the possible alternatives to the option of investing in a certain type of assets. The information base served as the official statistics the volume of investment in fixed assets Ukrainian companies during 2010-2014 years. Selection of optimal alternatives based on the using of Hurwitz criterion. As a result of the calculations determined that the most effective option is to invest in machinery and production equipment.

Ключові слова: підприємство, основні засоби, господарське рішення, критерій прийняття господарських рішень, інвестиції.

Keywords: enterprise, fixed assets, economic decision criterion for making economic decisions, investments.

ВСТУП

Трансформація економіки України на початку третього тисячоліття залишається вкрай складним питанням, оскільки українські реалії псевдо ринкового реформування та нестабільні параметри розвитку вітчизняної економіки призводять до загострення існуючих проблем. Зокрема, однією із ключових перешкод на шляху розвитку української економіки є високий рівень фізичного та морального зносу основних засобів на вітчизняних підприємствах. Без значних інвестицій в їх оновлення та модернізацію неможливо отримати позитивні зрушення у соціальній та економічній сферах суспільства. Однак інвестиції в оновлення фондів підприємства у сучасних умовах характеризуються високим ступенем ризику, тому ефективність цих капіталовкладень у значній мірі залежить від обраної моделі прийняття господарських рішень на підприємстві.

Для ефективного вирішення задач, пов'язаних з інвестуванням вільних коштів підприємства, можуть бути застосовані моделі, в основу яких покладено критерій прийняття господарських рішень. Беззаперечною перевагою даного різновиду математичних інструментів є їх простота у використанні, універсальність та можливість враховувати певні специфічні пріоритети особи, що приймає рішення (ОПР) при вирішенні поставлених завдань.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблемою прийняття господарських рішень в умовах невизначеності та ризику займалися багато вчених, зокрема В.В. Вітлінський, Л.І. Донець, С.М. Клименко, В.І. Івашенко та інші. В своїх працях вони приділяли значну увагу сутності ризику та невизначеності, що супроводжують будь-яке господарське рішення, а також концепції статистичних ігор між гравцем-людиною (ОПР) та гравцем-природою (зовнішнє середовище), які протидіють одне одному. Ключову роль у даній концепції відводиться критеріям прийняття господарських рішень, які дають змогу обрати найоптимальніше, виходячи з пріоритетів ОПР, рішення. Проте, практичні ситуації, у яких доцільність використання даного математичного апарату була б очевидною, не розглядалися у достатній мірі.

До основних критеріїв, які доцільно використовувати у процесі господарської діяльності підприємства можна віднести критерій Вальда, Севіджа, Гурвіца та Ходжа-Лемана. Використання даного математичного апарату дасть змогу ОПР управляти ризиками у процесі прийняття господарських рішень, особливо тих, що стосуються капіталовкладень в основні засоби підприємства. Даний аспект управлінської діяльності в значній мірі потребує математичної підтримки, оскільки, як правило, інвестування в основні засоби передбачає значні фінансові витрати для підприємства і, як наслідок, високий рівень відповідальності для управління [1, с.156]. Розглянемо стисло особливості застосування та математичний зміст вищезгаданих критеріїв.

Критерій Вальда

Даний критерій ефективно функціонує в умовах повної невизначеності та дає змогу розрахувати мінімальний позитивний ефект від того чи іншого господарського рішення.

Математичний зміст даного критерію виражається наступною формулою:

$$Z_V = \max_i(\min_j(a_{ij})) , \quad (1)$$

де Z_V - значення критерію Вальда;

a_{ij} - оцінка ефективності i -ї альтернативи при настанні j -го стану зовнішнього середовища.

Критерій Вальда доцільно використовувати тоді, коли не має точних даних про стан зовнішнього середовища (тобто тих факторів, які безпосередньо впливають на ефективність нашого рішення і на які ми самі не можемо у достатній мірі вплинути) або коли необхідно повністю виключити будь-який ризик.

Критерій Севіджа

Даний критерій доцільно застосовувати у випадках, коли у зовнішньому середовищі можуть виникнути не прогнозовані фактори, вплив яких створює такі умови, які виявляються для ОПР кращими за очікуванні.

Наприклад, покращилися погодні умови, впала ціна на сировину, конкуренція зменшилась на ринку у порівнянні з прогнозованими очікуваннями, тощо.

Формула для розрахунку критерію Севіджа має такий наступний вигляд:

$$Z_S = \min_i \left(\max_j (a_{ij}) \right) \quad (2)$$

де Z_S - значення критерію Севіджа;

a_{ij} - оцінка ефективності i -ї альтернативи при настанні j -го стану зовнішнього середовища.

Таким чином, даний критерій (на відміну від критерію Вальда) припускає, що фактори зовнішнього середовища здатні діяти сприятливим по відношенню до ОПР чином, тобто краще, ніж очікувалося.

Критерій Гурвіца

Критерій Гурвіца рекомендує ОПР обирати той варіант рішення, який займає проміжне місце між крайнім песимізмом та крайнім оптимізмом по відношенню до стану зовнішнього середовища. Даний критерій, як і критерій Севіджа, допускає певну міру ризику при прийнятті господарського рішення і тому може бути застосований лише у тих ситуаціях, які не здатні призвести до значних ускладнень діяльності ОПР у випадку прийняття невдалого рішення. Наприклад, критерієм Гурвіца можна керуватися при обранні програмного забезпечення для більш ефективної роботи з клієнтською базою підприємства.

Математичний зміст даного критерію виражається формулою:

$$Z_G = y \cdot \min(e_{ij}) + (1 - y) \cdot \max(e_{ij}), \quad (3)$$

де Z_G - значення критерію Гурвіца;

a_{ij} - оцінка ефективності i -ї альтернативи при настанні j -го стану зовнішнього середовища;

y - коефіцієнт «песимізму» ОПР, який знаходиться в межах від 0 до 1.

У випадку, коли значення y дорівнює 1 даний критерій автоматично перетворюється на критерій Вальда.

Критерій Ходжа-Лемана

Даний критерій базується одночасно на критеріях Вальда та Байеса-Лапласа і використовується у ситуаціях, коли ОПР має деяку недовіру стосовно розподілу вірогідностей настання певних подій у зовнішньому середовищі [4]. У випадку, коли $d=1$, то даний критерій фактично перетворюється на критерій Байеса-Лапласа, а якщо $d=0$, то на Вальда. Обраховується критерій Ходжа-Лемана за такою формулою:

$$Z_{HL} = d \cdot \sum a_{ij} p_j + (1 - d) \cdot \min(a_{ij}) \quad (4)$$

де Z_{HL} - значення критерію Ходжа-Лемана;

a_{ij} - оцінка ефективності i -ї альтернативи при настанні j -го стану зовнішнього середовища;

d - коефіцієнт «довіри» ОПР.

Отже, даний критерій передбачає використання коефіцієнта довіри d , який, по суті, є кількісним виміром оптимізму ОПР стосовно вірогідності настання того чи іншого стану навколишнього середовища

Метою дослідження є удосконалення механізму прийняття оптимальних господарських рішень при інвестуванні коштів в оновлення основних засобів підприємства в умовах ризику на основі використання критеріальних методів ухвалення рішень.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Однією з ключових проблем розвитку економіки України є значний рівень фізичного та морального зношення основних засобів вітчизняних підприємств.

Вирішення даної проблеми підприємствами потребує розв'язання низки взаємопов'язаних завдань, зокрема:

- визначення оптимальних термінів експлуатації основних засобів;
- вибір найкращої форми оновлення основних засобів;
- визначення раціональної послідовності заходів щодо технічного переозброєння та реконструкції виробництва;
- розробка стратегії фінансового забезпечення процесу оновлення основних засобів

Враховуючи той факт, що усі вищезазначені завдання вимагають пошуку найкращого рішення із сукупності альтернативних варіантів, важливого значення набуває питання обґрунтування раціональних механізмів їх прийняття.

Слід також зазначити, що оновлення основних засобів підприємства може бути здійснено у різних формах, зокрема, шляхом заміни застарілих основних фондів на нові, проведення їх капітального ремонту, модернізації тощо[5]. При цьому важливого значення набуває вибір найкращої форми оновлення основних засобів з урахуванням технічного стану кожного елемента, а також іншої інформації, яка повинна містити відомості про:

- прогнозовані витрати підприємству, пов'язані із здійсненням капітального ремонту кожного елемента його основних засобів;
- вартість придбання нових основних засобів;
- прогнозовані витрати підприємства, пов'язані із модернізацією кожного елемента його основних засобів.

Як правило, процес оновлення основних засобів підприємства розраховується на досить тривалий проміжок часу та вимагає від керівництва значних капіталовкладень. Саме тому у процесі реалізації проектів даного типу відповідальній особі необхідно приймати рішення за підтримки певного математичного апарату, а не виключно на базі своїх знань, досвіду та інтуїції. Критерій прийняття господарських рішень здатні забезпечити ефективну підтримку ОПР у плані мінімізації ризиків під час вибору оптимального варіанту із сукупності доступних альтернатив. У загальному випадку це виглядатиме так:

	$Q1$...	Qm
$A1$	$a11$...	$a1m$
...
An	$an1$...	anm

A_i — альтернатива i -го рішення ($i = n$);

S_j — можливий j -стан навколишнього середовища ($j = 1, m$);

a_{ij} — оцінка ефективності i -ї альтернативи при настанні j -го стану зовнішнього середовища.

Основні рекомендації щодо використання критеріїв прийняття господарських рішень у найбільш розповсюджених для підприємства ситуаціях наведено у

табл. 1.

Таблиця 1.
Доцільність використання критеріїв прийняття господарських рішень у стандартних ситуаціях

	Критерій Вальда	Критерій Севіджа	Критерій Гурвіца	Критерій Ходжа-Лемана
Стратегічні рішення компанії (вихід на нові ринки, переорієнтація на випуск абсолютно нової продукції, утворення стратегічного альянсу, зміна маркетингової політики тощо).	A	D	C	B
Питання, пов'язані із збереженням життя та здоров'я людей (як всередині компанії, так і за її межами)	A	D	D	C
Інвестування вільних коштів	C	A	B	B
Диверсифікація виробництва	D	C	B	A
Зміни в організаційній структурі	C	B	C	B
Придбання нового виробничого обладнання або програмного забезпечення	C	C	A	B
Кадрові рішення	D	B	A	B

Літерні оцінки відповідають таким значенням:

A – «найдоцільніше»;

B – «рекомендовано»;

C – «допустимо»;

D – «не доцільно»

Таким чином, у питаннях, пов'язаних із вибором оптимального рішення при оновленні основних засобів підприємства, найдоцільніше використовувати критерій Гурвіца, оскільки дану задачу можна класифікувати як придбання нових основних засобів. Застосування вищевказаного критерію дасть змогу ОПР всебічно проаналізувати ситуацію та, як наслідок, мінімізувати ризик прийняття неоптимального господарського рішення.

Згідно офіційних статистичних даних, специфіка інвестування в основні засоби в Україні має такий вигляд:

Таблиця 2.
Капітальні інвестиції за видами активів за 2010-2014 роки

Інвестиції у матеріальні активи (млн. грн.)	2010р.		2011р.		2012р.		2013р.		2014р.	
	173663	100,00%	231910,2	100,00%	264854	100,00%	239394	100,00%	212035	100,00%
Житлові будівлі	25753,7	14,83%	26582,3	11,46%	34256	12,93%	36128,9	15,09%	33177	15,65%
Нежитлові будівлі	37156,6	21,40%	49113,5	21,18%	54772,7	20,68%	45252,3	18,90%	40859,7	19,27%
Інженерні споруди	39062,6	22,49%	57935,2	24,98%	61380,3	23,18%	51844,2	21,66%	46599,3	21,98%
Машини та обладнання	54059,2	31,13%	71771,4	30,95%	77015,4	29,08%	79032,9	33,01%	68948,8	32,52%
Транспортні засоби	11025,3	6,35%	17014	7,34%	27015,9	10,20%	16246,8	6,79%	13830,4	6,52%
Земля	1182,2	0,68%	2270,1	0,98%	1755,4	0,66%	1018,6	0,43%	999,3	0,47%
Довгострокові біологічні активи	1797,2	1,03%	2889,9	1,25%	1780,1	0,67%	2358,4	0,99%	2034,2	0,96%
Інші мат. активи	3626	2,09%	4333,8	1,87%	6877,9	2,60%	7511,5	3,14%	5586,4	2,63%

Припустимо, що ОПР має вкласти кошти в модернізацію основних засобів певного підприємства, зокрема у його матеріальні активи. Очевидно, що він прагне максимізувати свої майбутні вигоди від капіталовкладень. Значення комірок, утворених на перетині альтернативи A_n та можливого стану зовнішнього середовища Q_n , визначається шляхом експертних оцінок привабливості даних комбінацій. Нехай для оцінки перспективності наявних альтернатив менеджер використовуватиме критерій Гурвіца, оскільки даний математичний інструмент рекомендується для використання у ситуаціях, пов'язаних із придбанням нового обладнання.

Станами зовнішнього середовища у даному випадку виступатимуть такі можливі варіанти:

1. Економічна ситуація в країні значно погіршується
2. Економічна ситуація в країні залишається незмінною
3. Економічна ситуація в країні значно покращується

Слід також зазначити, що дані стани зовнішнього середовища включають у себе різні групи ризиків, зокрема валютний (можливість різкого падіння курсу національної валюти по відношенню до іноземних), кредитний (підвищення плати за використання кредитних коштів), фінансовий та інвестиційний (ризик неповернення вкладених коштів). Відповідно, при погіршенні економічної ситуації ($Q1$) вірогідність виникнення вищевказаних ризиків буде вкрай високою, при незмінній економічній ситуації ($Q2$) – середньою, а при покращенні економічної ситуації у країні ($Q3$) шанс виникнення даних ризиків буде мінімальним.

При розрахунку критерію Гурвіца коефіцієнт «песимізму» у ОПР складатиме 0,85, оскільки існує реальна загроза погіршення наявної ситуації.

Таблиця 3.

Кінцева матриця розрахунку критерію Гурвіца

	Економічна ситуація в країні значно погіршується (Q1)	Економічна ситуація в країні залишається незмінною (Q2)	Економічна ситуація в країні значно покращується (Q3)	Результати розрахунку за критерієм Гурвіца (Z_G)
Житлові будівлі(A1)	4	5	6	4,3
Нежитлові будівлі(A2)	4	6	8	4,6
Інженерні споруди(A3)	4	6	6	4,3
Машини та обладнання (A4)	3	6	8	3,75
Транспортні засоби(A5)	2	5	6	2,6
Земля(A6)	4	5	5	4,15
Довгострокові біологічні активи рослинництва та тваринництва(A7)	2	4	5	2,45
Інші матеріальні активи (A8)	3	4	5	3,3

На основі даних табл. 3 за формулою (3) було проведено розрахунки критерію Гурвіца для вибору оптимальної альтернативи:

$$Z_{G1} = 0.85 \cdot 4 + (1 - 0.85) \cdot 6 = 4.3;$$

$$Z_{G2} = 0.85 \cdot 4 + (1 - 0.85) \cdot 8 = 4.6;$$

$$Z_{G3} = 0.85 \cdot 4 + (1 - 0.85) \cdot 6 = 4.3;$$

$$Z_{G4} = 0.85 \cdot 3 + (1 - 0.85) \cdot 8 = 3.75;$$

$$Z_{G5} = 0.85 \cdot 2 + (1 - 0.85) \cdot 6 = 2.6;$$

$$Z_{G6} = 0.85 \cdot 4 + (1 - 0.85) \cdot 5 = 4.15;$$

$$Z_{G7} = 0.85 \cdot 2 + (1 - 0.85) \cdot 5 = 2.45;$$

$$Z_{G8} = 0.85 \cdot 3 + (1 - 0.85) \cdot 5 = 3.3.$$

Встановлено, що варіант A2 (придбання нежитлових будівель) є оптимальною альтернативою, оскільки їй відповідає максимальне значення критерію Гурвіца (4,6). Таким чином, спираючись на проведені розрахунки, було доведено, що ОПР варто вкласти кошти у саме у нежитлові будівлі.

ВИСНОВКИ

Проблема раціонального вибору оптимального господарського рішення є однією з ключових задач у ринковій економіці. Правила прийняття господарських рішень в умовах невизначеності та зумовленого нею ризику базуються на різних концепціях. Однією з найбільш розповсюджених є концепція статистичних рішень ігор, яка полягає у виборі ОПР оптимальних стратегій (рішень), які б забезпечували максимально можливий позитивний ефект.

У результаті аналізу публікацій В.В. Вітлінського, Л.І. Донеца, С.М. Клименка, В.І. Іващенко було зроблено висновок, що для прийняття управлінських рішень доцільно використовувати критерій Вальда, Севіджа, Гурвіца та Ходжа-Лемана. Використання критеріального підходу є особливо актуальним в задачах, пов'язаних з інвестуванням в оновлення та модернізацію основних засобів підприємства, оскільки дані проекти, як правило, вимагають обґрунтування доцільності значних капіталовкладень.

Визначено, що для вирішення завдань, пов'язаних із інвестуванням в основні засоби підприємства, найбільш доцільно використовувати критерій Гурвіца. Було використано офіційну статистику капітальних інвестицій в активи підприємств у 2010-2014 роках та метод експертних оцінок при визначенні привабливості відповідних варіантів вкладання коштів. Отримані результати свідчать про доцільність інвестування у придбання або оновлення нежитлових будівель підприємства. Слід також зазначити, що дана пропозиція не збігається із загальною тенденцією інвестування в машини та виробниче обладнання, яка, згідно офіційної статистики, мала місце впродовж останніх років.

Таким чином, застосування запропонованого критеріального підходу можна вважати доцільним при вирішенні управлінських завдань на підприємстві, зокрема у випадках інвестування коштів в оновлення основних засобів підприємства.

Література.

1. Донець Л.І. (2012), *Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків*, [Justify business decisions and risks], Центр учбової літератури, Київ, Україна.
2. Вітлінський В.В. та Великоіванченко Х.І. (2004), *Ризикологія в економіці та підприємствстві*, [Riskology in economics and entrepreneurship], КНЕУ, Київ, Україна.
3. Клименко С.М. та Дуброва О.С. (2006), *Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків*, [Justify business decisions and risks], КНЕУ, Київ, Україна.
4. Ткаченко А.М. (2009), «Прийняття господарських рішень в умовах ризику та невизначеності», *Економіка промисловості*, №44, с.22-25.
5. Колещук О.Ю., Гришко В.А. та Лесик Л.І. (2011), «Обґрунтування рішень щодо вибору форми оновлення основних засобів підприємства», *Сучасні проблеми економіки та менеджменту*, с. 377-378.

References.

1. Donets' L.I. (2012), *Obhruntuvannia hospodars'kykh rishen' ta otsinka ryzykiv* [Justify business decisions and risks], Tsentr uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine.
2. Vitlinskyj V.V. and Velykoivanenko H.I. (2004), *Ryzkolohiia v ekonomitsi ta pidpriemnystvii* [Riskology in economics and entrepreneurship], KNEU, Kyiv, Ukraine.
3. Klymenko S.M. and Dubrova O. S. (2006), *Obhruntuvannia hospodars'kykh rishen' ta otsinka ryzykiv* [Justify business decisions and risks], KNEU, Kyiv, Ukraine.
4. Tkachenko A.M. (2009), "Economic decision-making under conditions of risk and uncertainty", *Ekonomika promyslovosti*, vol.44, pp. 22-25.
5. Koleschuk O.Y., Hryshko V.A. and Lesyk L.I. (2011), "Obhruntuvannia rishen' schodo vyboru formy onovlenya osnovnykh zasobiv pidpriemstv", *Suchasni problemy ekonomiky i menedzhmentu*, pp. 377-378.

Стаття надійшла до редакції 17.06.2015 р.