

9. Мониторинг информационного общества и обществ знаний
http://www.ifapcom.ru/files/publications/2004-Monitoring_inf-obschestva-statistika.pdf

УДК 330.115; 658.155; 681.513

Т.К. Кваша

Вибір управлінського рішення у сфері економічної безпеки на основі багатокритеріальної моделі в умовах невизначеності

У даній роботі опрацьовано оригінальну структурно-логічну схему формування управлінських рішень у сфері економічної безпеки, що розглядаються як сукупність принципів, технологічних процедур та послідовності дій з узагальнення вхідної інформації, аналізу результатів оцінювання стану економічної безпеки на основі розробленої методики, виявлення існуючих проблем, постановки задачі, розроблення альтернативних варіантів та обрання оптимального управлінського рішення з їхнього числа.

Ключові слова: управлінські рішення, економічна безпека, багатокритеріальна модель.

В данной работе разработана оригинальная структурно-логическая схема формирования управленческих решений в сфере экономической безопасности, которая рассматривается как совокупность принципов, технологических процедур и последовательности действий из обобщения входной информации, анализа результатов оценивания состояния экономической безопасности на основании разработанной методики, выявления существующих проблем, постановки задачи, разработки альтернативных вариантов и выбора оптимального управленческого решения из их числа.

Ключевые слова: управленческое решение, экономическая безопасность, многокритериальная модель.

In this paper an original structural-logic scheme of the forming of the management decisions in the field of economic security is developed, which is seen as a set of principles, technological procedures and sequences actions of generalizations of the input information, analysis of the results of state estimation of economic security, based on the developed methodology, detection the problems, formulation of the existing problems, goal-setting, the development of alternatives and selection of the optimal management solutions among them.

Keywords: management decisions, economic security, multi-criteria model.

Вступ. Будь-яка управлінська діяльність тісно пов'язана із розробленням і прийняттям відповідних рішень щодо різноманітних управлінських ситуацій. Вибір типу і характеру управлінського рішення в Україні здійснюється, як правило, уповноваженою особою шляхом узгодження розробленого варіанту з іншими центральними органами виконавчої влади. Найчастіше єдиним критерієм доцільності управлінського рішення на сьогодні є його фінансова складова, а саме – збільшення надходжень або відсутність/зменшення витрат з бюджетів будь-яких рівнів. Однак, у наш час виникли нові глобальні фактори, які не можна не враховувати при розробленні і прийнятті управлінських рішень – в результаті господарської діяльності людини загрозливо змінюється клімат на землі, виснажуються природні ресурси, порушена фінансова стабільність тощо. Крім того, підвищилася складність ланцюжка “результати-наслідки“ управлінського рішення, зменшився життєвий цикл ефективного рішення, а,

значить, зросла важливість раціонального та своєчасно розробленого управлінського рішення. Тому виникла необхідність впровадити у життя наукові методи теорії управління економікою, у тому числі для розроблення і прийняття найбільш доцільних, економічних та ефективних управлінських рішень.

Аналіз теоретичних досліджень В українській та закордонній науковій літературі дослідженню сутності поняття «управлінське рішення», розробленню класифікації управлінських рішень присвячено досить багато праць, наприклад, Тарабан С. [1], Поканевич Ю. [2], Н.Т. Мала і І.С. Процик [3], Квасницька Р.С. і Дерикот О.М. [4], С.В. Цюцюра, О.В. Криворучко, М.І. Цюцюра [5] тощо. Питання щодо дослідження механізмів оптимізації управлінських рішень, прийняття оптимального рішення освітлено А.М. Ульявною [6], О.В. Сопильник [7], В.Д. Бакуменко [8], О. Паршиною [9], Чернобай Л.І. і Кулиняк І.Я. [10], Шатохіним О.Д. [11,12] і т. д. Бутинець Ф., М. Шигун пропонують багатоаспектний підхід до прийняття управлінських рішень: централізований, децентралізований, груповий, демократичний та ін. [13].

Прийняття рішень із застосуванням математичного моделювання досліджено Г.М.Власенко [14], О.Б. Герасимчук [15], П.І. Верченко [16], В. Вітлінським та О. Шарاپовим [17], В.М. Михалевич [18], А.Н. Вороніним [19], О.А. Самойленко і В.С. Степашко [20] та ін.

Питання формування системи управління економічною безпекою підприємства та модельне забезпечення цього процесу на підставі побудови комплексу моделей розглянуто Л.О. Чаговець [21], В.О. Ареф'євим [22] представлено моделювання управлінських впливів щодо формування системи фінансової безпеки

підприємств на основі багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу.

Однак, підходи до процесу розроблення і прийняття управлінського рішення на основі оцінювання та аналізу стану економічної безпеки, визначення наявних проблем в цій сфері в українській науковій періодиці не розглядалися.

Постановка проблеми. Сформувати структурно-логічну схему розроблення та обрання управлінського рішення у сфері економічної безпеки, що розглядається як сукупність принципів, технологічних процедур та послідовності дій з узагальнення вхідної інформації, аналізу результатів оцінювання стану економічної безпеки на основі розробленої методології, виявлення існуючих проблем, постановки задачі, розроблення альтернативних варіантів, обрання та обґрунтування оптимального управлінського рішення.

Пропонований підхід: розробити підходи до розроблення і вибору ефективного управлінського рішення у сфері економічної безпеки на основі багатокритеріальної моделі в умовах невизначеності методом Гурвіца.

Основний матеріал. Під управлінським рішенням розуміються нормативно-правовий акт, методичні рекомендації, рекомендації щодо політики, набір заходів, зміни до нормативно-правових актів України тощо.

У відповідності зі сформованим в сучасній науці системним підходом, прийняття рішення є центральним моментом усього управління. Узагальнюючи підходи до етапності процесу прийняття рішень, що представлені в літературних джерелах [23, 24, 25,26], можна виокремити три основні блоки: підготовка управлінського рішення (постановка цілей); розроблення управлінського рішення; прийняття рішення, його реалізація, аналіз результату.

Зміст першого етапу процесу прийняття державних управлінських рішень у сфері економічної безпеки є близьким до завдань, що визначаються класичним менеджментом: необхідно сформувати базу даних і розрахувати індикатори за окремими складовими економічної безпеки та її інтегральний індекс, виокремити проблеми, які потребують вирішення, визначити перелік найбільш важливих для держави проблем (сформувати так званий «порядок денний»), виділити і сформулювати найбільш значущі серед них, а також визначити критерії вимірювання наявної проблеми та досягнення успіху в її вирішенні (рис. 1)

Економічна безпека складається з окремих складових – макроекономічної, інвестиційної, виробничої, зовнішньоекономічної, фінансової, енергетичної, науково-технологічної, соціальної, продовольчої, демографічної

Для цілей даної роботи цікавим є другий етап даного процесу, а саме – оцінювання альтернативних варіантів управлінських рішень і вибір оптимального рішення. Тобто, виконано перший етап - підготовка управлінського рішення, здійснено постановку завдання, сформовані цілі і вимоги до управлінського рішення, визначено критерії ефективності та згенеровано альтернативні варіанти управлінського рішення

1. Підготовка управлінського рішення

Формування бази даних

Розрахунок стану окремих складових та інтегрального індикатору економічної безпеки

Характеристика ситуації на основі аналізу результатів оцінювання стану економічної безпеки та її первинна діагностика (визначення факторів впливу та їхніх чинників)

Прогнозування параметрів зовнішнього та внутрішнього середовища з урахуванням національних інтересів, ймовірних загроз та стратегічних завдань розвитку держави
Виявлення проблемних ситуацій
Визначення локальних цілей управлінського рішення



2. Розроблення управлінського рішення
<i>Постановка завдання</i> <i>Формулювання вимог до управлінського рішення, його цілей та критеріїв ефективності розроблених варіантів</i> <i>Генерування альтернативних варіантів</i> <i>Оцінювання альтернативних варіантів</i> <i>Відбір оптимального управлінського рішення</i>
3. Прийняття рішення, його реалізація, аналіз результату
<i>Прийняття рішення</i> <i>Розроблення плану дій</i> <i>Контроль реалізації плану</i> <i>Аналіз результатів розвитку ситуації</i>

Рис. 1 Етапи процесу розроблення і прийняття управлінського рішення у сфері економічної безпеки

При прийнятті рішення основним завданням є знаходження оптимального рішення. На змістовному рівні оптимальне рішення може бути визначено як таке, що найбільшою мірою відповідає меті керуючої підсистеми (центральної органів виконавчої влади у нашому випадку) в рамках наявної в ній інформації про стан середовища.

Вибір управлінського рішення може здійснюватися без або з використанням існуючих методів прийняття рішень.

При наявності незначної кількості альтернатив та одного критерію для оцінювання управлінського рішення вибір здійснюється уповноваженою особою з урахуванням цього критерію.

При наявності декількох альтернатив та декількох критеріїв оцінювання цих альтернатив вибір може здійснюватися уповноваженою особою з використанням існуючих методів прийняття рішень або групою експертів (наприклад, робочою групою центральних органів виконавчої влади).

Саме для оцінювання альтернативних варіантів управлінських рішень і знаходження оптимального варіанту з використанням існуючих методів прийняття рішень використовуються математичні моделі.

Методика дослідження задач прийняття рішень на основі математичного моделювання полягає в реалізації наступних трьох етапів:

1-й етап – побудова математичної моделі задачі прийняття рішення;

2-й етап – формулювання принципу оптимальності і знаходження оптимального рішення;

3-й етап – аналіз отриманих результатів.

Побудова математичної моделі задачі прийняття рішення зводиться до завдання двох структур: реалізаційної структури та оціночної структури. Реалізаційна структура відображає залежність між альтернативами, що вибираються, і наслідками, що виникають. За допомогою оціночної структури проводиться суб'єктивна оцінка результатів, що виникають, з точки зору того, хто приймає рішення.

Реалізація **2-го етапу** математичної моделі прийняття рішення пов'язана з введенням принципу оптимальності. Універсального поняття оптимального рішення, яке годилося б для будь-якої задачі прийняття рішення, не існує. Тому в теорії прийняття рішень розглядають окремі класи задач прийняття рішень і для кожного класу формують свій принцип оптимальності. Задача знаходження оптимального рішення є вже формальним завданням і вирішується математичними засобами.

Для задачі прийняття рішення може існувати не один, а кілька різних принципів оптимальності, крім того, навіть при фіксованому принципі оптимальності може бути не одне, а кілька оптимальних рішень. Це пояснює необхідність **3-го етапу**, який полягає в аналізі отриманих результатів. Цей аналіз проводиться на змістовному рівні і полягає, кажучи схематично, у співвідношенні формально отриманих рекомендацій з вимогами завдання прийняття рішення. У випадку, коли отримане формальним способом оптимальне рішення з будь-яких причин виявляється неприйнятним, то це призводить або до вибору іншого оптимального рішення (якщо воно є), або до зміни принципу оптимальності, або до зміни самої математичної моделі задачі прийняття рішення.

Залежно від інформації, яку має при ухваленні рішення керуюча підсистема щодо стану середовища, розрізняють кілька основних типів задач прийняття рішення:

1. Прийняття рішення в умовах визначеності – якщо стан середовища є фіксованим (незмінним), причому керуюча система «знає, в якому стані знаходиться середовище».

2. Прийняття рішення в умовах ризику – якщо керуюча підсистема має інформацію стохастичного

характеру про поведінку середовища (наприклад, їй відомо розподіл ймовірностей на множині станів середовища).

3. Прийняття рішення в умовах невизначеності – якщо керуюча підсистема не має ніякої додаткової інформації (крім знання самої безлічі можливих станів середовища).

В залежності від типу задачі прийняття рішення (структурована або неструктурована, одно- чи багатокритеріальна тощо) існує адекватний набір методів найбільш ефективних рішень.

Для багатокритеріальних задач, тобто задач, у яких кількість критеріїв більше двох, а самі задачі характеризуються декількома альтернативами і повною або не зовсім повною інформацією щодо проблемної ситуації застосовуються різні методи: імітаційне моделювання, експертне прогнозування (методи Дельфі, обговорення, “мозкової” атаки, ключових запитань тощо), когнітивне моделювання, дерева цілей або аналізу ієрархій, метод вкладених скалярних згорток, моделювання на основі таблиць рішень, методи гарантованого результату, оптимізму, Гурвіца, Севіджа, спеціальні методи рішення багатокритеріальних задач, які базуються на визначенні багатомірної метрики між порівнюваними альтернативами.

В рамках даної роботи пропонується підхід до вибору одного ефективного рішення серед деякої множини розроблених альтернативних рішень для задач з невеликою кількістю неструктурованих критеріїв та наявних обмежень (фактори ефективності варіантів) на управлінське рішення в умовах повної або часткової невизначеності з використанням принципу Гурвіца [27].

У якості критеріїв вибираємо цілі управлінського рішення. Оцінювання ефективності розроблених варіантів

управлінського рішення здійснюється на принципах урахування наступних факторів – обмежень на управлінське рішення:

- часу, необхідного для отримання кінцевого результату;
- гнучкості, тобто можливості змінювати рішення в майбутньому;
- відсутності невизначеності або ризику щодо досягнення поставлених цілей;
- результативності.

При цьому:

- фактор часу оцінюється за терміном у місяцях або роках, необхідних для досягнення цілей управлінського рішення (через зворотнє співвідношення до найменшого за терміном варіанта);

- фактор гнучкості може становити 1 (за умови можливості внесення змін до управлінського рішення) або 0 – у протилежному випадку;

- фактор ступеня невизначеності або ризику характеризується через кількість наявних компонент впливу (1 - мета; 2 - засоби та необхідні ресурси; 3 - терміни досягнення цілей; 4 - наявність виконавців; 5 - організація виконання робіт й управління ними на всіх стадіях реалізації рішень тощо, причому максимальна кількість компонент - 7);

- фактор результативності – зростання інтегрального індексу (або будь-якого підіндексу, що оцінює відповідну складову економічної безпеки) економічної безпеки у результаті виконання управлінського рішення.

Вирішення задачі відбувається з використанням 6-ти етапів:

1. нормування факторів та критеріїв, яке здійснюється за формулою:

$$g_{ij} = \frac{f_{ij}}{f_{\max}} \quad \text{або} \quad g_{ij} = \frac{f_{\min}}{f_{ij}} \quad (1),$$

де g_{ij} – нормоване значення критерію i управлінського рішення для альтернативи j ;

f_{ij} – значення i -го критерію для альтернативи j ;

f_{\max} – максимальне значення i -го критерію за всіма альтернативами;

f_{\min} – мінімальне значення i -го критерію за всіма альтернативами.

$$z_{ij} = \frac{q_{ij}}{q_{\max}} \quad \text{або} \quad z_{ij} = \frac{q_{\min}}{q_{ij}} \quad (2),$$

де z_{ij} – нормоване значення фактору ефективності i управлінського рішення для альтернативи j ;

q_{ij} – значення i -го фактору ефективності для альтернативи j ;

q_{\max} – максимальне значення i -го фактору ефективності за всіма альтернативами;

q_{\min} – мінімальне значення i -го фактору ефективності за всіма альтернативами.

2. розрахунок функції корисності альтернативи Y_j за принципом гарантованого результату:

$$f^1(Y_j) = \gamma \min[g_{ij}(Y)] + (1 - \gamma) \min[z_{ij}(Y)] \quad (3),$$

де: $f^1(Y_j)$ – функція корисності альтернативи Y_j ;

$g_{ij}(Y)$ – нормоване значення критерію i управлінського рішення альтернативи Y_j ;

$z_{ij}(Y)$ – нормоване значення фактора i ефективності управлінського рішення альтернативи Y_j ;

γ – коефіцієнт важливості критерію досягнення цілей чи ефективності управлінського рішення. Визначається особою, яка приймає рішення, чи групою кваліфікованих експертів. Можливо спочатку присвоїти цьому коефіцієнту значення 0,5;

Процедура вирішення задачі наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Процедура визначення функції корисності за принципом гарантованого результату

Альтернатива	Критерії (фактори)				$\min g_{ij} (z_{ij})$
	K_1 (Φ_1)	K_2 (Φ_2)	...	K_m (Φ_m)	
Y_1	g_{11} (z_{11})	g_{12} (z_{12})	...	g_{1m} (z_{1m})	$\min (g_{1j})$ або $\min (z_{1j})$
Y_2	g_{21} (z_{21})	g_{22} (z_{22})	...	g_{2m} (z_{2m})	$\min (g_{2j})$ або $\min (z_{2j})$
...
Y_n	g_{n1} (z_{n1})	g_{n2} (z_{n2})	...	g_{nm} (z_{nm})	$\min (g_{nm})$ або $\min (z_{nm})$

3. розрахунок функції корисності альтернативи Y_j з використанням принципу оптимізму за тими ж даними за правилом:

$$f^2(Y_j) = \gamma \max [g_{ij}(Y)] + (1 - \gamma) \max [z_{ij}(Y)] \quad (4).$$

Процедура вирішення задачі наведена у табл. 2.

Процедура визначення функції корисності за принципом оптимізму

Альтернатива	Критерії (фактори)				max g_{ij} (z_{ij})
	K_1 (Φ_1)	K_2 (Φ_2)	...	K_m (Φ_m)	
Y_1	g_{11} (z_{11})	g_{12} (z_{12})	...	g_{1m} (z_{1m})	max (g_{1j}) або max (z_{1j})
Y_2	g_{21} (z_{21})	g_{22} (z_{22})	...	g_{2m} (z_{2m})	max (g_{2j}) або max (z_{2j})
...
Y_n	g_{n1} (z_{n1})	g_{n2} (z_{n2})	...	g_{nm} (z_{nm})	max (g_{nj}) або max (z_{nj})

4. формування остаточного значення функції корисності для вибору альтернативного управлінського рішення за формулою:

$$f(Y^*) = \alpha \max[f^1(Y_j)] + (1 - \alpha) \max[f^2(Y_j)] \quad (5).$$

Вибір найкращого значення коефіцієнту α здійснюється на наступному етапі перевірки правильності отриманих результатів, а для початку визначаємо $\alpha = 0,5$.

5. вибір найкращої альтернативи управлінського рішення за максимальним значенням функції $f(Y^*)$, розрахованої за формулою (5);

6. для перевірки правильності отриманих результатів використовуємо різні значення коефіцієнта α , якому по черзі присвоюємо значення від 0 до 1 з кроком у 0,1. Той варіант, який випав найбільшу кількість разів, вважається оптимальним.

На практиці під час розроблення управлінського рішення використовуються не всі наведені етапи, але перші чотири – характеристика ситуації, її діагностика, прогнозування параметрів зовнішнього та внутрішнього середовища, постановка задачі, визначення завдань, формулювання критеріїв досягнення цілей – втілюються обов'язково.

Вибір типу і характеру управлінського рішення здійснюється, як правило, уповноваженою особою.

Інші етапи замінюються узгодженням розроблених варіантів з іншими центральними органами виконавчої влади.

Висновки. Запропонована методика дозволить впровадити у життя наукові методи теорії управління економікою, що сприятиме розробленню найбільш доцільних, економічних та ефективних управлінських рішень в сфері економічної безпеки.

Список використаних джерел

1. Тарабан С. В. Сутність поняття «прийняття управлінських рішень» / С. В. Тарабан // *Держава та регіони.* – 2009. – № 1. – С. 170-174.
2. Поканевич Ю. В. Особливості поняття «управлінське рішення» в системі менеджменту торговельного підприємства / Ю. В. Поканевич // *Наукові праці МАУП.* – 2010. – № 1(24). – С. 14-19.
3. Мала Н.Т. Мистецтво прийняття управлінського рішення / Н.Т. Мала, І.С. Процик // *Науковий вісник НЛТУ України.* – 2010. – Вип. 20.14. – С. 345-351.
4. Квасницька Р.С. Сучасні наукові підходи до трактування поняття «управлінське рішення» / Р.С. Квасницька, О.М. Дерикот // *Інноваційна економіка,* 2012. – № 4 [30]. – С. 69-71.
5. Цюцюра С.В. Теоретичні основи та сутність управлінських рішень. Моделі прийняття управлінських рішень / С.В. Цюцюра, О.В. Криворучко, М.І. Цюцюра // *Управління розвитком складних систем,* 2012. – С. 50-58.
6. Ульянова А.М. Механізм оптимізації управлінських рішень для визначення чинників успіху конкурентоспроможності виробничо-господарської структури / А.М. Ульянова // *Науковий вісник НЛТУ України.* – 2008, вип. 18.9. – С. 273-281.
7. Сопільник О.В. Технологія прийняття управлінських рішень: Навч. Посіб./ О.В. Сопільник. – Дніпропетровськ, 2002. – 108 с.
8. Бакуменко В.Д. Формування державно-управлінських рішень: Проблеми теорії, методології, практики: Монографія / В.Д. Бакуменко. – К.: Вид-во УАДУ, 2000. – 328 с.
9. Паршина О.А. Обґрунтування вибору управлінських рішень щодо забезпечення конкурентоспроможності продукції машинобудівної галузі. – [Електронний ресурс]

10. Чернобай Л.І. Процес розроблення та реалізації управлінських рішень щодо мінімізації ризиків підприємств у сфері лізингової діяльності / Чернобай Л.І., Кулиняк І.Я. // *Інноваційна економіка*, 2012. - № 1. – С. 181-184.
11. Шатохін О.Д. Сучасні підходи до розробки та прийняття управлінських рішень / О.Д. Шатохін // *Вісник СумДУ. Серія Економіка*, 2011. - № 3. – С. 157-162.
12. Шатохін О. Д. Багатокритеріальні задачі ухвалення управлінських рішень / О. Д. Шатохін. – [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://archive.nbuuv.gov.ua/portal/natural/npkntu_e/2009_15/stat_09/09.pdf.
13. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті: навч. посібн. / за ред. д-р екон. наук, проф. Ф.Ф. Бугинця, канд. екон. наук, доц. М.М. Шигун. – Житомир : Вид-во ЖДТУ, 2004. – 352 с.
14. Власенко Г. Розроблення алгоритму підтримки прийняття рішень при обґрунтуванні людиною, що приймає рішення, пропозицій, щодо виконання завдань складними технічними системами / Г. Власенко // *Моделювання та інформаційні технології*, 2010. – № 55. – С. 133-141.
15. Герасимчук О.Б. Використання FUZZY технологій у задачах прийняття рішень / О.Б. Герасимчук // *Актуальні проблеми економіки*, 2009. - № 10 (100). – С. 166-173.
16. Верченко П.І. Багатокритеріальні моделі в інтелектуальних системах прийняття рішень / П.І. Верченко // *Моделювання та інформаційні системи в економіці*, 2008. Випуск 78. – С. 36-44.
17. Вітлінський В. В. Теорія інтелектуальних систем прийняття рішень / В.В. Вітлінський, О. Д. Шарапов // *Моделювання та інформаційні системи в економіці*, 2008. Випуск 78. – С. 58-69.
18. Михалевич В.М. О некоторых классах правил выбора предпочтений в задачах принятия решения / В.М. Михалевич // *Кибернетика и системный анализ*, 2010. - № 6. - С. 140-154.
19. Воронин А.Н. Вложенные скалярные свертки векторного критерия / А.Н. Воронин // *Проблемы управления и информатики*, 2003. – №5. – С. 10-21.
20. Самойленко О.А. Конструювання комплексної системи інформаційної підтримки управлінських рішень / О.А. Самойленко, В.С. Степашко // *Індуктивне моделювання складних систем*, 2009. – С. 183-191.
21. Чаговець Л.О. Формування системи управління економічною безпекою підприємства / Л.О. Чаговець // *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 2010. - № 29. – С. 195-198.
22. Ареф'єв В. О. Моделювання управлінських впливів щодо формування системи фінансової безпеки підприємств / В. О. Ареф'єв // *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 2011. – № 36. – С. 110-112.
23. Венделин А.Г. Подготовка и принятие управленческого решения: методологический аспект / А. Г. Венделин. – Москва : "Экономика", 1977. – 150 с.
24. Рейльян Я.Р. Аналитическая основа принятия управленческих решений / Я.Р. Рейльян. - Москва: Финансы и статистика, 1989. – 205 с.
25. Савченко В.Л. Прийняття управлінських рішень в державному управлінні / В.Л. Савченко. – Донецьк: Центр, 2002. – 20 с.
26. Смирнов Э.А. Разработка управленческих решений : [учебник для вузов] / Э.А. Смирнов — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
27. Афоничкин А.И. Управленческие решения в экономических системах / А.И. Афоничкин, Д.Г. Михаленко. – СПб: Питер, 2009. – 480 с.