

УДК 351.746.1:004 (477)

В. Г. ЖУРАВЕЛЬ, кандидат військових наук, старший викладач кафедри тактики прикордонної служби Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ОПЕРАТИВНО- СЛУЖБОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

У статті обґрунтовано методичні основи оцінки ефективності моделювання оперативно-службової діяльності органів охорони державного кордону з урахуванням умов моделювання, які носять комплексний характер і можуть бути підґрунтям під час розробки нових моделей оперативно-службової діяльності.

Ключові слова: *прикордонний підрозділ, моделювання, оперативно-службова діяльність, умови моделювання.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Прийняття рішень щодо охорони державного кордону силами та засобами органів охорони державного кордону у сучасних умовах життєдіяльності держави відбувається в умовах нестабільності та невизначеності. У такій складній обстановці штаб прикордонного підрозділу не завжди має своєчасну, достовірну та повну інформацію щодо обстановки на ділянці відповідальності.

Підвищувати об'єктивність і ефективність управлінських рішень у таких специфічних умовах науковці рекомендують за рахунок застосування емпіричних методів прийняття рішень, які засновані на накопиченні даних і досвіду у минулому, а також використання інтуїтивних підходів.

На основі досвіду управління, керівник прикордонного підрозділу створює у своїй уяві ефективні моделі охорони державного кордону, які можуть бути реалізовані під час невизначеності обстановки на ділянці відповідальності, формує набір кількісних та якісних характеристик елементів системи охорони державного кордону, співвідношень результативних показників за кращих або гірших умов обстановки. Такі дії засновані на застосуванні методу моделювання в управлінській діяльності, який став універсальним засобом систематизації управлінського досвіду.

Системний і комплексний характер моделювання, широке його застосування у практичних і наукових сферах діяльності суспільства свідчить про доцільність вивчення меж застосування методу моделювання і тих можливостей, які надає моделювання для підвищення ефективності досліджень у тому числі в прикордонній сфері діяльності. Постійні зміни внутрішніх і зовнішніх факторів впливу на стан обстановки на державному кордоні вимагає постійного перегляду змісту існуючих моделей оперативно-службової діяльності, їх уточнення, розробки нових і вибору більш ефективних для забезпечення управлінських задач.

Для оцінки впливу обраної моделі на стан об'єкта управління, необхідне досконале знання законів і закономірностей, що проявляються у прикордонній сфері діяльності, достатній обсяг достовірної інформації про обстановку, а також визначення залежності між факторними і результативними ознаками.

Наукові розробки попередніх років свідчать про можливість використання простих математичних моделей для вивчення різних явищ [1]. Деякі задачі можуть розв'язуватися за допомогою різних моделей, і тоді виникає проблема вибору тієї моделі, яка забезпечує більш точний результат, є більш зручною у використанні, потребує

меншої кількості обчислень, або виникає необхідність у розробці моделі, яка ще не мала аналогів.

Дослідження з використанням вже відомих моделей або з розробкою нових можуть займати різний час і вимагати будь-яких затрат праці та коштів. Тому в кожному із зазначених випадків постає завдання щодо оцінки доцільності розробки моделі, вибору альтернативної моделі серед наявних, проведення аналізу ефективності проведеного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опирається автор. У літературі існує ряд наукових праць, присвячених дослідженню проблем оцінки ефективності моделювання оперативно-службової діяльності основною з яких є [2–4], яку можна визнати як основу для розробки методик оцінки ефективності діяльності й у інших напрямках діяльності прикордонного відомства. Проте оцінка ефективності у зазначених роботах має комплексний підхід і може запозичуватись для розробки методик оцінки ефективності моделювання оперативно-службової діяльності (ОСД) для практичної діяльності прикордонних підрозділів.

Мета статті полягає в обґрунтуванні методичних основ оцінки ефективності моделювання оперативно-службової діяльності органів охорони державного кордону з урахуванням умов моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ефективність моделювання багато в чому залежить від адекватності його застосування у конкретних умовах, коли повинні враховуватись фактори та особливості обстановки у районі відповідальності прикордонного підрозділу, нехтування якими може нівелювати корисність модельного дослідження навіть за умови попередньої оцінки його ефективності.

Під час моделювання ефективності застосування методу моделювання доцільно визначити як кількісні, так і якісні характеристики моделювання. Кількісні характеристики можуть включати фіксовані критерії оцінки: точність, своєчасність, вартість отримання моделі та вплив її застосування на результати діяльності [5].

Для визначення якісних характеристик можлива оцінка різно-йменних величин: якість отриманої інформації (своєчасність, повнота, достовірність, тощо), підвищення ефективності реалізації оперативно-службової діяльності. У дію при цьому вступають такі фактори як цінність моделі, яка є функцією її якості і залежить від характеристик, які важко формалізувати. Порівняння різноякісних величин вимагає попереднього переведення показників у стандартизовані величини і використання спеціальних методів оцінки [3].

Врахування загальнонаукових методів пізнання, методологічної бази статистики, системного аналізу, практичного досвіду аналітичної діяльності штабу підрозділу, дозволяє виділити напрями оцінки ефективності моделювання ОСД [1–5], що подані на рисунку.

Алгоритм методики оцінки ефективності моделювання ОСД складається із таких етапів:

1. Виконується оцінка доцільності застосування методу моделювання ОСД;
2. Виконується порівняльна оцінка моделей;
3. Проводиться оцінка ефективності моделювання ОСД.



Напрямки оцінки ефективності моделювання оперативно-службової діяльності

Визначальним фактором для оцінки доцільності застосування методу моделювання є мета дослідження, значимість якої може переважати усі можливі обмеження (наприклад за умови необхідності локалізації прикордонного збройного конфлікту) у ресурсах. Важливість розробки моделі для вивчення проблеми може спонукати штаб прикордонного підрозділу до пошуку необхідних ресурсів і фахівців для моделювання при цьому витрачаючи практично необмежений час для виконання поставленого завдання.

Якщо метод моделювання застосовується в прикордонній сфері діяльності, виявляється значна кількість обмежень, серед яких найбільшу вагу становить час на прийняття рішення, тобто його обмеження. У зв'язку з цим може виникати можливість вибору – приймати рішення з використанням методу моделювання задачі або без її моделювання. В таких випадках доцільно оцінити такі показники розробки моделей:

1. Визначення оперативності прийняття рішення показником якої може бути ймовірність. Така ймовірність характеризує оперативність прийняття та виконання рішень і може вимірюватися показником оперативності [2–4]:

$$P_i = 1 - \exp\left(-\frac{t_H}{t_{n_i}}\right). \quad (1)$$

де t_H – час, який є в наявності для реакції на подію; t_{n_i} – потрібний час для прийняття і виконання рішення на i -му рівні управління.

При недостатньому значенні показника оперативності необхідно, наприклад, збільшити швидкість добування й обробки інформації, що може визначити необхідність прийняття рішення на більш низькому рівні управління, де ця інформація з'являється вперше, зменшивши таким чином затримку проходження інформації. Якщо витрати часу на створення моделі перевищують наявний резерв часу для прийняття рішення – моделювання проблеми є недоцільним, адже перешкоджає оперативності управління.

2. Оцінка затрат праці персоналом штабу на розробку моделі. Така оцінка може бути проведена виходячи із заробітної плати задіяного персоналу та витрати часу (задіяного персоналу) на розробку моделі ОСД прикордонного підрозділу (K_M) та порівнянні із резервом персоналу (у грошовому еквіваленті його забезпечення), який є у резерві штабу (K_{rez}) та може бути задіяним для виконання поставленого завдання:

$$K_M < K_{rez}. \quad (2)$$

3. Оцінка чутливості задачі щодо точності її математичного рішення. На виконання цієї позиції необхідно визначитись із доцільною глибиною моделювання задачі ОСД та вибрати оптимальний математичний апарат.

Оцінка ступеня точності може визначати кількісне вираження розміру явища або характеристик процесу за різних умов їх вияву. Необхідний рівень точності визначає особа, яка приймає рішення з урахуванням того, що підвищення рівня точності збільшує кількість розрахунків і вимагає більших затрат часу на розробку та апробацію моделі. У [5] зазначено, що у випадку, якщо матимуть місце значні втрати при прийнятті рішень, які перевищуватимуть вартість робіт із моделювання проблеми, та за необхідності досягнути заданого рівня точності, незважаючи на значні затрати, доцільно зайнятися змістовним аналізом та побудовою моделі [6]. Якщо розглядаються альтернативні моделі, серед них обирається та, що передбачає меншу кількість математичних розрахунків і забезпечує достатню точність оцінки явища [5, 6].

Порівняльна оцінка моделей здійснюється у випадку наявності двох або більше альтернативних моделей і забезпечує вибір більш ефективної моделі ОСД серед можливих для використання. Проводити таку оцінку можливо способом, який достатньо повно подано у [2–4].

Оцінка ефективності моделювання здійснюється за наслідками застосування моделей під час ОСД прикордонних підрозділів і може включати такі стадії оцінювання:

1. Оцінка приросту значень показників ефективності від стимуляції моделювання конкретної задачі ОСД. Вона (оцінка) дозволяє оцінити приріст нових знань про досліджуване явище, що виявляється під час реалізації ОСД, яке можна визначити як обсяг інформації про нове явище чи досі відсутні дані про вже відоме явище, або економію ресурсів прикордонного підрозділу.

Оцінка приросту показників ефективності від стимуляції моделювання передбачає визначення обсягу отриманої якісно нової інформації про явища і процеси, які ще не вивчалися. Оцінка приросту світового досвіду у пізнанні дійсності дає якісний ефект, до якого включаються наслідки, що складно виміряти [5].

Оцінка отриманих знань про об'єкт унаслідок застосування методу моделювання може проводитись експертним способом на основі визначення характеристик об'єкта та виставлення їх бальних оцінок із подальшим розрахунком середнього балу.

Також можливе переведення непараметричних оцінок у параметричні шляхом визначення питомої ваги отриманих знань у загальній сукупності можливих знань про об'єкт. Отриманий коефіцієнт може враховуватись в інтегральному показнику приросту ефективності.

На цьому етапі визначається очікуваний приріст ефективності від застосування моделі – ступінь отримання нових можливостей, реалізація яких обумовлена використанням побудованої моделі, можливість створення нових механізмів реалізації завдань ОСД, зміни умов вияву (створення нового) явища.

2. Оцінка самої моделі – передбачає порівняльну оцінку ефективності застосування методу моделювання у порівнянні з дослідженням, що проводиться без застосування моделей.

Оцінка приросту (економії) витрат внаслідок застосування методу моделювання:

$$\Delta_{ep} = \sum_{vm} - \sum_{vbm} , \quad (3)$$

де Δ_{ep} – приріст ефективності від застосування методу моделювання в сумі економії використаних ресурсів, грн.; \sum_{vm} – сума витрат на дослі-

дження з моделюванням, грн; \sum_{vbm} – сума витрат на дослідження без моделювання, грн.

Відносний приріст ефективності від економії витрат унаслідок застосування методу моделювання:

$$\vartheta_v = \left(\sum_{vm} / \sum_{vbm} \right) \cdot 100 \% , \quad (4)$$

де ϑ_v – відносний приріст ефективності в економії витрат внаслідок застосування методу моделювання, %.

Оцінка приросту (економії) часу дослідження внаслідок застосування методу моделювання ОСД:

$$\Delta_{god} = T_{vm} - T_{vbm} , \quad (5)$$

де Δ_{god} – приріст ефективності від застосування методу моделювання в сумі економії часу на дослідження, год.; T_{vm} – витрати часу на дослідження з моделюванням, год; T_{vbm} – витрати часу на дослідження без моделювання, год.

Відносний приріст ефекту від економії часу дослідження внаслідок застосування методу моделювання:

$$\vartheta_{god} = \left(T_{vm} / T_{vbm} \right) \cdot 100 \% , \quad (6)$$

де ϑ_{god} – відносний приріст ефективності в економії часу внаслідок застосування методу моделювання, %.

Непараметрична оцінка приросту інформації, отриманої унаслідок застосування методу моделювання в порівнянні з обсягом інформації про явище, яка вже була відома, з обсягом інформації, яку можна було отримати без застосування методу моделювання. Для оцінки обсягу отриманої інформації можна використати методичний апарат, який достатньо повно подано у роботі [7]. Приріст ефективності, отриманий від приросту інформації в результаті застосування методу моделювання ОСД (Δ_{ni}), можна подати у вигляді виразу.

$$\Delta_{ni} = I_{vm} - I_{vbm} , \quad (7)$$

де I_{vm} – результат (обсяг інформації), отриманий із застосуванням методу моделювання; I_{vbm} – результат (обсяг інформації), отриманий без застосування моделювання.

Відносний приріст ефекту від отримання інформації про об'єкт дослідження внаслідок застосування методу моделювання ОСД:

$$\vartheta_{ni} = (I_{vm} / I_{vbm}) \cdot 100 \% , \quad (8)$$

де ϑ_{ni} – відносний приріст ефективності від отримання нової інформації про об'єкт унаслідок застосування методу моделювання, %.

Співвідношення кількості отриманої в результаті моделювання інформації про об'єкт до реальної суми обсягу інформації про об'єкт може показувати втрату в інформації про об'єкт дослідження при застосуванні методу моделювання у порівнянні з виконанням завдань на практиці.

Інтегральний показник оцінки приросту значень показника ефективності (ϑ_{zag}) можна подати у вигляді виразу:

$$\vartheta_{zag} = \vartheta_v \cdot \vartheta_{god} \cdot \vartheta_{ni} . \quad (9)$$

3. Оцінка ефективності моделювання – дозволяє встановити порівняльні ефективності між отриманими результатами діяльності та затратами на її проведення, а також ступінь повноти отриманих результатів у порівнянні з очікуваними.

Показники результату діяльності для господарюючих суб'єктів можуть виражатись у кількості часу, витраченого на досягнення однакового результату від діяльності із застосуванням розроблених моделей у вартісному вираженні.

Як результат моделювання може прийматись приріст якості виконання задач ОСД прикордонним підрозділом на ділянці відповідальності, який отриманий у результаті переходу на нові моделі організації та реалізації ОСД.

Крім зазначеного показника ефективності можливе визначення зростання економічності від зміни моделі – оцінка скорочення витрат на одиницю корисного результату залежно від типу моделі, що буде використовуватись.

У свою чергу, ступінь повноти досягнення результату при застосуванні методу моделювання ОСД (Q_m) можна подати як співвідношен-

ня реального результату виконання завдань ОСД (R_{real}) із використанням розроблених моделей та запланованих результатів (R_{sing}):

$$Q_m = (R_{real} / R_{sing}) \cdot 100 \% . \quad (10)$$

Висновок. Запропоновані методичні основи оцінки ефективності застосування методу моделювання оперативно-службової діяльності прикордонних підрозділів носять комплексний характер і можуть бути основою для розробки методик оцінки ефективності впровадження нових моделей ОСД прикордонних підрозділів.

Список використаної літератури

1. Лопатников Л. И. Популярный экономико-математический словарь / Л. И. Лопатников. – М. : Знание, 1973. – 166 с.
2. Татаринев Ю. Б. Проблема оценки эффективности фундаментальных исследований: Логико-методологические аспекты / Ю.Б. Татаринев. – М. : Наука, 1986.
3. Городнов В. П. Методи кількісної оцінки рішень та моделювання службово-бойових дій частин і підрозділів внутрішніх військ : навч. посіб. / В. П. Городнов. – Харків : Акад. ВВ МВС України, 2006. – 266 с.
4. Городнов В. П. Методика оценки эффективности работы пункта пропуска и рекомендации по повышению качества обслуживания / В. П. Городнов, И. В. Кукин // Збірник наукових праць № 10. Ч. I. / гол. ред. Балашов В. О. – Хмельницький : Вид-во Нац. академії ПВУ, 2000. – С. 19–21.
5. Шигун М. М. Методика оцінки ефективності економічного моделювання / М. М. Шигун // Збірник наукових праць № 3 – Житомир : Вид-во ЖДТУ, 2008. – С. 167–185.
6. Кобелев Н. Б. Практика применения экономико-математических методов и моделей: учеб. практ. пособие / Н. Б. Кобелев. – М. : ЗАО Фин-статинформ, 2000. – 246 с.
7. Лидовский В. В. Теория информации / Владимир Викторович Лидовский : учеб. пособ. – М. : РГТУ им. К. Е. Циолковского, 2002. – 114 с.

*Рецензент – доктор військових наук,
старший науковий співробітник Кириленко В. А.
Стаття надійшла до редакції 22.04.2014*

Журавель В. Г. Методические основы оценки эффективности моделирования оперативно-служебной деятельности органов охраны государственной границы

В статье обоснованы методические основы оценки эффективности моделирования оперативно-служебной деятельности органов охраны государственной границы с учетом условий моделирования, которые носят комплексный характер и могут быть основой во время разработки новых моделей оперативно-служебной деятельности.

Ключевые слова: пограничное подразделение, моделирование, оперативно-служебная деятельность, условия моделирования.

Zhuravel V. G. The methodical bases of estimation of efficiency of modeling of operationally-official activity of the state border protection units

System and complex character of modeling, its wide usage in the practical and scientific spheres of society's activities testifies about practicability of learning of frames of the modeling usage method and those possibilities which modeling gives for increasing of efficiency of researches including the frontier sphere of activity. The permanent changes of internal and external factors of influence on the state border situation require permanent revision of existent models of operationally-official activity, its specification, development of new and more effective for management providing tasks .

It is necessary to have perfect knowledge of laws and regularities for the estimation of influence on selected model on the object management condition, that are shown up in the border sphere activity, sufficient volume of reliable information about situation, and also determination of dependence between factor and effective features.

Scientific developments of previous years testify on possibility of the use of simple mathematical models for the learning of the different phenomena. Some tasks can be made with the help of different models means, and then appears a problem of choice of the model, that provides more exact result, and is more comfortable in the use, needs less of

calculations, or there is a necessity for development of model, that did not yet have analogues.

Researches with the use of already known models or with development of new can take different time and require the different expenses of labour and money. That is why there is a task in each of the marked cases on the estimation of expediency of model development, choice of alternative model among present, realization of analysis of efficiency undertaken in investigation.

There are known scientific works, that is dedicated to investigation of examined problem is considered as basis for development of methodologies of estimation of efficiency of activity. However the estimation of efficiency in the marked works has complex approach and can be adopted for development of methodologies of estimation of efficiency of modeling of operationally-official activity for practical activity of border units.

The article puts methodical bases of estimation of efficiency of modeling of operationally-official activity of border protection units with taking into account the conditions of modeling, that have complex character and can be a base during development of new models of operationally-official activity.

Keywords: *border unit, modeling, operationally-official activity, modeling conditions.*