

УДК 355.61

С.В. Белай

Академія внутрішніх військ МВС України, Харків

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ ЗА ВИДАМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО ФІНАНСУВАННЯ ЧАСТИН ТА ПІДРОЗДІЛІВ СИЛ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ

Розглянута задача розподілу ресурсів, що виділені частинам та підрозділам сил охорони правопорядку в умовах обмеженого фінансування. Обґрунтована та сформульована математична модель задачі оптимального розподілу ресурсів за видами забезпечення службово-бойової діяльності сил охорони правопорядку, що враховує ймовірність виконання службово-бойових задач частинами та підрозділами. Для перевірки коректності математичної моделі проведено рішення на умовному числовому прикладі.

Ключові слова: сили охорони правопорядку, види забезпечення, розподіл ресурсів, службово-бойові завдання.

Вступ

Постановка проблеми. Складне економічне становище держави на сучасному етапі переходу до ринкових відносин не дозволяє проводити фінансування сил охорони правопорядку (СОПр) в повному обсязі. В цих умовах актуальною стає задача розподілення коштів обмеженого фінансування таким чином, щоб досягти частинами та підрозділами СОПр максимальних результатів виконання службово-бойових задач.

Аналіз останніх досліджень. Задача розподілу коштів в військовій та правоохоронній сфері в літературних дисциплінах розглядається на рівні держави

при формуванні бюджету, виходячи з макроекономічних показників [1 – 5]. В загальному виді задача розподілу ресурсів і зворотня їй задача мінімізації ресурсів сформульована в рамках військово-економічного аналізу [2, 4]. Однак конкретизується вона для обґрунтування державної програми озброєння, оцінювання економічної діяльності проведення окремих організаційно-технічних заходів і сторін службово-бойової діяльності частин та підрозділів СОПр.

Метою статті є формування методичного підходу для вирішення задачі оптимального розподілу обмежених ресурсів за видами забезпечення діяльності частин та підрозділів СОПр.

Виклад основного матеріалу

Діяльність частин та підрозділів СОПр можна уявити у виді якоїсь економічної системи. На її вхід надходять певні ресурси: фінансові, матеріальні, трудові і інші.

У процесі службово-бойової діяльності вони переробляються встановленим порядком для одержання бажаного результату. Цей результат можна представити як готовність виконання частиною (підрозділом) своєї службово-бойової задачі в мирний і воєнний час, а її кількісною мірою – ймовірність виконання цієї задачі. Чим вище ймовірність, тим більше результат, отриманий частиною (підрозділом).

По характеру діяльності частини та підрозділи СОПр відносяться до так названих некомерційних організацій. Їх результат не має вартісної оцінки і виключений із середовища товарно-грошових відносин. Вони працюють за замовленням держави на бюджетних коштах. Разом з тим, на відміну від інших подібних організацій, результат службово-бойової діяльності частини (підрозділів) піддається досить строгій, точній, кількісній оцінці в ході підсумкових перевірок, тактико-спеціальних навчань, бойових стрільб тощо.

Тому між кількісно змінюваними показниками, що відображають ймовірність виконання службово-бойової задачі (P) і витраченими для її досягнення ресурсами (вектор \vec{C}), об'єктивно існує функціональна залежність виду

$$P = f(\vec{C}). \quad (1)$$

Визначення цієї залежності є досить складною задачею, але вона має важливе значення для службово-бойової діяльності. Так, наприклад, маючи таку залежність можна розглянути задачу раціонального розподілу виділених ресурсів для досягнення максимального результату. Або зворотню задачу – визначення мінімально необхідних ресурсів для забезпечення заданого результату.

Розглянемо можливий підхід до постановки даної задачі. Будемо вважати, що порядок розрахунку ймовірності виконання службово-бойової задачі за результатами поточних і підсумкових перевірок відомий. Будемо також вважати, що трудові ресурси, тобто особовий склад частин та підрозділів СОПр укомплектовані в повному складі у відповідності зі штатом і нормативними вимогами до його функціональних характеристик.

Для оцінки матеріальних і фінансових ресурсів, що надходять у частину (підрозділ) по існуючій практиці різними каналами, приймаємо єдиний грошовий вимірник та виразимо ці ресурси загальною сумою. Таке допущення в умовах ринкової економіки і децентралізації закупівель стає усе більш справедливим.

Виділені частинам та підрозділам СОПр ресурси розподіляються за визначеними напрямками, які мають назву видів забезпечення. У відповідності з нормативними документами відрізняють технічне забезпечення, бойове забезпечення, тилове забезпечення. В кожному з них існують власні види забезпечення.

Обґрунтуванням є припущення, що кожен вид забезпечення, виконуючи свої задачі, впливає на загальний результат – ймовірність виконання службово-бойової задачі, тобто вносить свій внесок. Величина цього внеску буде знаходитися в прямої залежності від величини витрачених коштів: чим їх більше, тим більше внесок. Очевидно також, що внески різних видів забезпечення в загальний результат не є взаємозамінними, тому що вони в загальному випадку незалежні один від одного. Крім того, справедливо зазначити, що ступінь зміни внесків рівних видів забезпечення при зміні обсягу виділених для них ресурсів буде різним.

Враховуючі зроблені допущення задачу розподілу виділених ресурсів по видах забезпечення діяльності частин та підрозділів СОПр можна сформулювати таким чином.

Нехай на забезпечення діяльності частини (підрозділу) виділено на планований період ресурсів величиною (C). Необхідно їх розподілити по видах забезпечення таким чином, щоб одержати максимальну величину ймовірності виконання службово-бойової задачі (P) цією частиною (підрозділом).

Для математичного уявлення даної задачі введемо наступні позначення:

$P_{\min(\max)}$ – мінімальна (максимальна) величина ймовірності виконання службово-бойової задачі частиною (підрозділом), що задається директивно;

$C_{\min(\max)}$ – величина ресурсів, необхідна для забезпечення $P_{\min(\max)}$;

$P_{\min(\max)i}$ – внесок i -го виду забезпечення у величину $P_{\min(\max)}$;

$$\sum P_{\min(\max)i} = P_{\min(\max)};$$

$C_{\min(\max)i}$ – величина ресурсів, виділених на i -й вид забезпечення для одержання $P_{\min(\max)i}$,

$$\sum C_{\min(\max)i} = C_{\min(\max)};$$

$P_i = f(C_i)$ – залежність між внеском i -го виду забезпечення і поточним значенням ресурсів виділених на цей вид забезпечення.

Зі змісту визначених параметрів слідує, що максимальна та мінімальна величина виконання службово-бойової задачі частиною та підрозділом (P_{\min} та P_{\max}) повинні задаватися директивно, виходячи з конкретної оперативно-тактичної обстановки. Інші

параметри належать визначенню за даними, які маються в частині шляхом використання, як правило, експертних методів та проведенням необхідних розрахунків.

Важким являється визначення залежності $P_i = f(C_i)$, тобто лінії, з'єднуючої точки $P_{\min i}$ та $P_{\max i}$ в координатах P_i та C_i . В загальному випадку, виходячи з характеру цих залежностей, правильним буде ствердження, що з ростом виділених ресурсів ΔC_i вклад даного виду забезпечення P_i також буде зростати. Виходячи з цього, функція $P_i = f(C_i)$ буде тією що не убуває та мати різні форми (рис. 1).

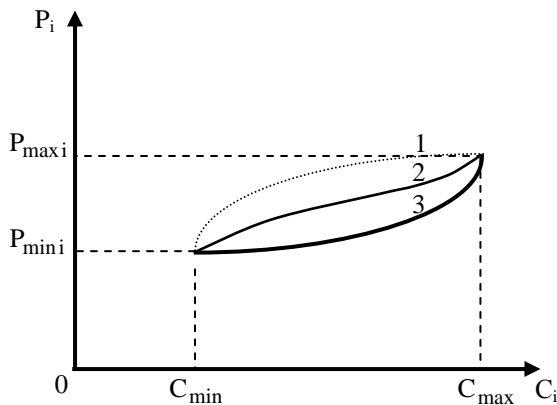


Рис. 1. Можливі види (1, 2, 3) функції $P_i = f(C_i)$

Для спрощення задачі прийнемо, що для всіх видів забезпечення залежність $P_i = f(C_i)$ має вид прямої лінії (рис. 2). Вважається також, що поза границями $C_{\min i}$ та $C_{\max i}$ дана залежність не визначена, а виконання бойової задачі при $C_i < C_{\min i}$ не можливе.

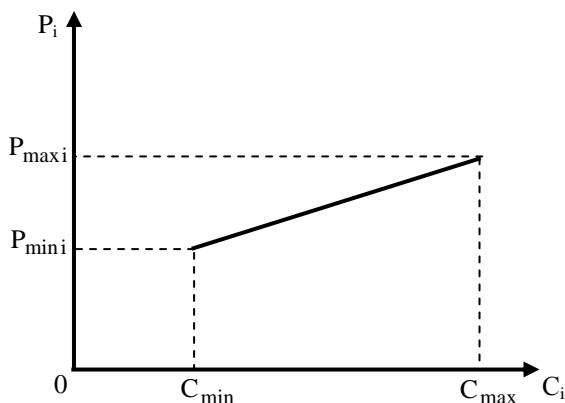


Рис. 2. Вид функції $P_i = f(C_i)$, що приймається

З рахуванням зроблених допущень, функцію $P_i = f(C_i)$ на інтервалі $(C_{\min i}, C_{\max i})$ можна записати у вигляді

$$P_i = \frac{P_{\max i} - P_{\min i}}{C_{\max i} - C_{\min i}} \cdot C_i = K_{pi} \cdot C_i, \quad (2)$$

де $K_{pi} = \frac{P_{\max i} - P_{\min i}}{C_{\max i} - C_{\min i}}$ – коефіцієнт, що характеризує приріст вірогідності P_i зміні величини C_i .

Далі логічно ствердити, що величина виділених загальних ресурсів (C_0) буде знаходитися в інтервалі $(C_{\min i}, C_{\max i})$, так як при $C_0 < C_{\min}$ задача частиною та підрозділом СОПр за відома не виконується, а при $C_0 > C_{\max}$ вона не має сенсу, так як готовність виконання задачі все рівно не підвищується. Це означає, що розподіленню по всім видам забезпечення належать не всі виділені кошти, а їх різниця (C_p) поміж C_0 та C_{\min} , тобто

$$C_p = C_0 - C_{\min}. \quad (3)$$

При цьому

$$C_p = \sum C_{pi}, \quad (4)$$

де C_{pi} – засоби виділені на i -й вид забезпечення, понад величини $C_{\min i}$.

Максимальна величина виділених ресурсів на i -й вид забезпечення в результаті рішення задачі ($C_{p \max i}$) буде дорівнювати

$$C_{p \max i} = C_{\max i} - C_{\min i}. \quad (5)$$

В загальному вигляді математична модель задачі оптимального розподілу ресурсів поміж визначеними видами забезпечення для отримання максимального значення вірогідності виконання службово-бойової задачі частиною (підрозділом) буде мати вигляд:

$$F(C_{pi}) = \sum K_{pi} \cdot C_{pi} \Rightarrow \max; \quad (6)$$

$$C_{pi} \geq 0; \quad (7)$$

$$C_{pi} \leq C_{p \max i}; \quad (8)$$

$$\sum C_{pi} \leq C_{p \max i}. \quad (9)$$

В даній моделі формула (6) – цільова функція. Вона відображає приріст вірогідності $P(C)$ по відношенню до її мінімальної величини, формули (7) – (9) є обмеження задачі. Параметри C_{pi} являються невідомими та належать визначенню. Відповідно, величини ресурсів, які підлягають виділенню на i -й вид забезпечення C_{vi} та забезпечують максимальну величину вірогідності виконання службово-бойової задачі P_v будуть рівні:

$$C_{vi} = C_{\min} + C_{pi}^*; \quad (10)$$

$$P_v = P_{\min i} + P^*(C_v), \quad (11)$$

де C_{pi}^* , $P^*(C_B)$ – результати рішення сформованої задачі (6 – 9).

При необхідності можна визначити вклад кожного виду забезпечення P_{vi} в загальну вірогідність P_B , тобто

$$P_{vi} = P_{\min} + K_{pi} \cdot C_{pi}^* \quad (12)$$

При цьому повинна виконуватись рівність

$$P_B = \sum_i P_{vi} \quad (13)$$

Аналіз змісту сформульованої моделі показує, що функції, які до неї входять, носять лінійний характер, а обмеження мають вигляд нерівностей. Відповідно, це типічна задача лінійного програмування, яка має стандартні процедури рішення [4, 6, 7].

Для перевірки коректності сформульованої задачі розподілу ресурсів проведемо її рішення на умовному числовому прикладі. Вихідні дані наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для рішення задачі розподілу ресурсів

Вид забезпечення	P_{\min}	P_{\max}	C_{\min} т.грн.	C_{\max} т.грн.
1. Технічне забезпечення.	0,130	0,295	122	349
2. Бойове забезпечення.	0,139	0,25	200	350
3. Тилове забезпечення:	0,231	0,405	278	401
3.1 матеріальне забезпечення:	0,179	0,264	97,5	141
– продовольче забезпечення;	0,049	0,078	37,44	57,7
– речове забезпечення;	0,023	0,052	22,26	35
– забезпечення паливно-мастильними матеріалами (ПММ);	0,042	0,064	20	28
– квартирно-експлуатаційне забезпечення;	0,065	0,07	17,8	20,3
3.2 фінансове забезпечення;	0,02	0,085	150	210
3.3 медичне забезпечення.	0,032	0,056	30	50
Усього	0,5	0,95	600	1100

На плановий період виділено ресурсів на 800 тис. грн. Це означає, що необхідно розподілити 200 тис. грн. додатково до уже встановлених і розподілених 600 тис. грн., що забезпечують мінімальну ймовірність виконання службово-бойової задачі на рівні 0,5.

Математична модель задачі оптимального розподілу ресурсів для даного прикладу має вид відповідно до виразів (6 – 9), де C_{pi} – величина ресурсів за i -тим видом забезпечення, яка підлягає визначенню додатково до мінімально необхідної величини; K_{pi} – коефіцієнт (2), який характеризує кут похилу функції $P_i = f(C_{pi})$ для i -го виду забезпечення; $i = 1 \dots 8$ – види забезпечення у відповідності з табл. 1. (технічне, бойове, продовольче, речове, забезпечен-

ня ПММ, квартирно-експлуатаційне, фінансове, медичне).

Для вирішення даної задачі було використане діалогове вікно “Поиск решения” програми Microsoft Excel. Результати рішення задачі розподілу додаткових до мінімальної величини ресурсів у розмірі 600 тис. грн. слід визначити за конкретним видом забезпечення як суму ($C_{\min i} + C_{pi}$) і направити на: технічне забезпечення 0 т. грн.; бойове забезпечення 76,5 т. грн.; тилове забезпечення 123,5 т. грн. (продовольче забезпечення 20,26 т. грн., речове забезпечення 12,74 т. грн., забезпечення ПММ 8 т. грн., квартирно-експлуатаційне забезпечення 2,5 т. грн., фінансове забезпечення 60 т. грн., медичне забезпечення 20 т. грн.). В результаті буде забезпечена максимальна вірогідність виконання бойової задачі, на рівні 0,73.

Висновки

В цілому, запропонований підхід до оптимального розподілу виділених обмежених ресурсів на забезпечення службово-бойової діяльності частин та підрозділів СОПр за його видами передбачає отримання максимального підсумкового результату діяльності, який можливо досягти на ці ресурси. В певному сенсі даний підхід можна вважати універсальним для формування бюджетів складних систем організаційного типу некомерційного напрямку будь яких галузей, рівня управління та підпорядкованості. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вдосконалення зазначеного підходу для практичного застосування у повсякденній діяльності СОПр при розподіленні коштів обмеженого фінансування за видами забезпечення.

Список літератури

1. Про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні кошти : закон України № 1490-III від 22. 02. 2000 р.
2. Викулов С.Ф. Военно-экономический анализ / С.Ф. Викулов, В.Н. Ткачев, В.Я. Ушаков. – М.: Воениздат, 2001. – 360 с.
3. Фирон Х. Управление снабжением и запасами. Логистика : пер. с англ. / Х. Мирон. – М.-СПб. : Полигон, 1999. – 768 с.
4. Бажин И.И. Информационные системы менеджмента / И.И. Бажин. – М.: ВШЕ, 2000 – 688 с.
5. Караданская Н.Л. Основы принятия управленческих решений / Н.Л. Караданская. – М.: Русская Деловая Литература, 1998. – 288 с.
6. Колобов А.А. Омельченко И.Н. Основы промышленной логистики / А.А. Колобов, И.Н. Омельченко. – М.: МГТУ, 1998. – 116 с.
7. Плоткин Б.К. Экономико-математические методы и модели в управлении материальными ресурсами / Б.К. Плоткин. – СПб.: Ун-т экономики и финансов, 1992. – 63 с.

Надійшла до редколегії 2.03.2009

Рецензент: канд. військ. наук, с.н.с. Д.В. Павлов, Академія внутрішніх військ МВС України, Харків.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ПО ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ ЧАСТЕЙ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СИЛ ОХРАНЫ ПРАВОПОРЯДКА

С.В. Белай

Рассмотрена задача распределения ресурсов, которые выделены частям и подразделениям сил охраны правопорядка в условиях ограниченного финансирования. Обоснована и сформулирована математическая модель задачи оптимального распределения ресурсов за видами обеспечения служебно-боевой деятельности сил охраны правопорядка, на условном примере показана работа модели.

Ключевые слова: силы охраны правопорядка, виды обеспечения, распределение ресурсов, служебно-боевые задачи.

OPTIMIZATION OF DISTRIBUTION OF RESOURCES BY KINDS OF MAINTENANCE IN CONDITIONS OF THE LIMITED FINANCING PARTS AND DIVISIONS OF FORCES OF PROTECTION OF THE LAW AND ORDER

S.V. Belay

The problem of distribution of resources which are allocated to parts and divisions of forces of protection of the law and order in conditions of the limited financing is considered. The mathematical model of a task of optimum distribution of resources behind kinds of maintenance of service -fighting activity of forces of protection of the law and order is proved and formulated; on a conditional example work of model is shown.

Keywords: forces of protection of the law and order, kinds of maintenance, distribution of resources, service- fighting tasks.