

УДК 330.01



С. М. Осипенко

## РОЗПОДІЛ КОШТІВ ЗА НАПРЯМКАМИ ДІЯЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ НА ОСНОВІ ПОЛОЖЕНЬ ТЕОРІЇ КОРИСНОСТІ

*Проведено аналіз можливості та передумов застосування положень теорії корисності для вирішення задачі оптимального розподілу коштів за видами діяльності військової частини, сформульовано математичну модель задачі оптимізації та розроблено алгоритм її розв'язання.*

**Ключові слова:** корисність, гранична корисність, споживчий вибір, задача оптимізації, метод покрової оптимізації, графік оптимального розподілу коштів.

**Постановка проблеми.** Сучасна економічна ситуація у країні не дозволяє задовольняти потреби Національної гвардії України (НГУ) у повному обсязі. Тому актуальною постає задача раціонального розподілу обмежених фінансових ресурсів як між структурними підрозділами НГУ, так і між окремими напрямками діяльності всередині цих підрозділів з тим, щоб отримати максимальний результат від використання ресурсів. Слід зазначити, що на цей час розподіл бюджетних коштів за напрямками діяльності військових частин хоча й спирається на попередні розрахунки потрібних асигнувань, у кінцевому підсумку проводиться шляхом залучення певного експертного середовища, що припускає можливість прийняття суб'єктивних рішень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У деяких відомих публікаціях питанням розподілу економічних ресурсів приділяється достатньо велика увага для підприємницьких господарюючих суб'єктів [1, 2]. У військовій сфері ці питання розглядаються як необхідний етап оборонного планування та бюджетних обґрунтувань на рівні держави [3]. У загальному вигляді задача розподілу ресурсів та обернена їй задача мінімізації ресурсів сформульовані в рамках воєнно-економічного аналізу [4]. На рівні військової частини задачу розподілу коштів у разі неповного бюджетного забезпечення її потреб у змістовному та математичному вигляді розглянуто у [5, 6]. Однак суттєве спрощення вихідних умов

сформульованої задачі значно знижує можливості її практичного використання.

**Метою статті** є розроблення загальних методичних рекомендацій щодо розподілу коштів за напрямками діяльності військової частини на основі застосування положень теорії корисності

**Виклад основного матеріалу.** Теорія корисності як складова частина економічної теорії розкриває закономірності економічної поведінки раціонального споживача на ринку товарів та послуг [7]. Основними категоріями теорії корисності є такі.

1. Корисність – це здатність певного блага (товару або послуги) задовольняти потреби споживача.

2. Загальна корисність – оцінка споживачем сукупної корисності кількості придбаного товару або послуги. Загальна корисність будь-якого товару збільшується у міру збільшення споживаних одиниць конкретного товару. Однак приріст загальної корисності знижується у міру споживання додаткових одиниць цього товару, оскільки вони приносять дедалі менше задоволення потреб споживача і його загальна потреба у даному товарі поступово задовольняється. Це видно з графіка залежності корисності блага  $K_{заг}$  від обсягу його споживання  $Q$  (див. рис. 1, а).

3. Гранична корисність – це додаткова корисність, отримана від кожної наступної одиниці спожитого блага. Процес споживання підпорядковується закону спадання граничної корисності: чим більше споживання певного блага, тим менше приріст корисності від кожної його наступної одиниці (див. рис. 1, б).

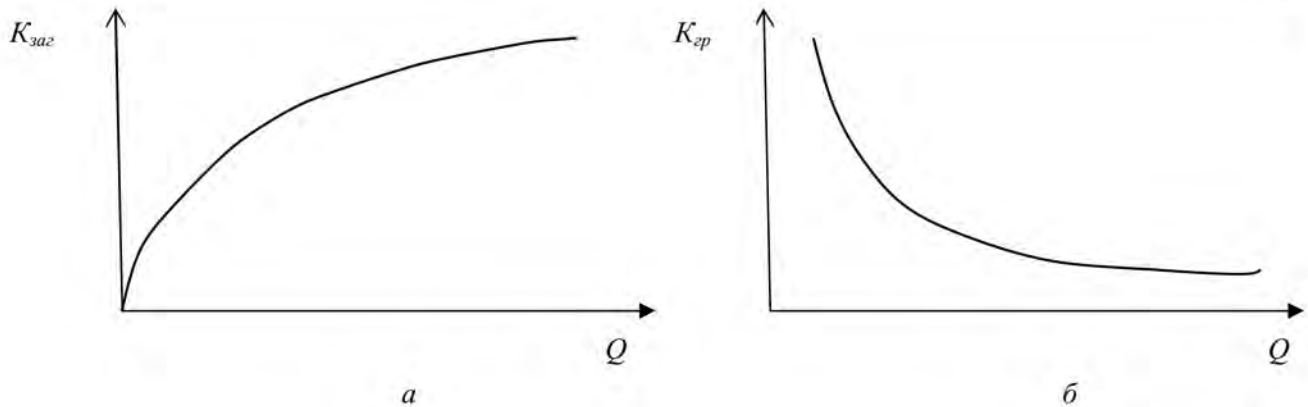


Рис. 1. Графіки корисності: а – загальної; б – граничної

4. Споживчий вибір – це вибір, що максимізує функцію корисності певного набору придбаних товарів раціональним споживачем в умовах обмеженості ресурсів (грошового доходу). Для максимізації корисності споживач грошовий дохід розподіляє так, щоб остання гривня, витрачена на кожний придбаний товар, мала однакову граничну корисність. Додержання цього правила дає змогу досягти точки споживчої рівноваги, коли відношення граничної корисності блага до його ціни є однаковим для всіх товарів.

Таким чином, теорія корисності, по суті, спрямована на вирішення задачі розподілу обмежених ресурсів для споживання благ споживачем з метою отримання максимальної корисності. З урахуванням актуальності задачі розподілу обмежених коштів у військових частинах, як і в інших бюджетних організаціях, уявляється обґрунтованим перевірити можливість та умови використання положень теорії корисності для вирішення цієї задачі.

На основі аналізу змісту діяльності військової частини та умов її ресурсного забезпечення можна сформулювати передумови застосування теорії корисності у військовій частині.

1. Діяльність військової частини є складною змістом і припускає поділ її обсягу на окремі види, які здійснюються організаційно відокремленими структурними одиницями частини.

2. Вважаються відомими:

– загальний показник результату діяльності військової частини, тобто її показник ефекту, користі –  $K_3$ ;

– показники результатів видів діяльності –  $K_{ej}$ ,  $j = \overline{1, m}$ ;

– зв'язок між загальним показником –  $K_3$  і показниками результатів видів діяльності –  $K_{ej}$ .

$$K_3 = F(K_{e1}, K_{e2}, \dots, K_{em}); \quad (1)$$

– залежність результатів видів діяльності  $K_{ej}$  від виділених коштів на їх забезпечення –  $C_j$  і відповідно між  $K_e$  та  $C_j$ :

$$K_{ej} = f(C_j); \quad (2)$$

$$K_e = F\{K_{e1}, K_{e2}, \dots, K_{em}\}; \quad (3)$$

$$K_e = F\{K_{e1}(C_1), K_{e2}(C_2), \dots, K_{ej}(C_j), \dots, K_{em}(C_m)\}. \quad (4)$$

Змістовний аналіз можливого вигляду залежностей (2), (3) і відповідно (4) дозволяє стверджувати, що зі збільшенням виділених коштів результати діяльності частини за окремими видами та в цілому зростають, тобто функції є безперервними, гладкими і неспадними. Кожен вид діяльності частини складається з певного набору окремих операцій, дій, що потребуються для виконання певних ресурсів. Обґрунтованим уявляється твердження, що для зростання результатів виконання таких операцій потреба в ресурсах у розрахунку на одиницю показника результату буде зростати. Це означає, що за виглядом функції (3) і (4) мають форму функції корисності, тобто безперервну, гладку, опуклу вгору функцію;

– мінімальні та максимальні значення загального результату діяльності, результатів видів діяльності та потрібні кошти на їх забезпечення, тобто відповідно:  $K_{3\min}$ ;  $K_{3\max}$ ;  $K_{e\min j}$ ;  $K_{e\max j}$ ;  $C_{3\min}$ ;  $C_{3\max}$ ;  $C_{\min j}$ ;  $C_{\max j}$ .

Якщо ці умови виконані, то задачу розподілу коштів за видами діяльності військової частини у змістовному вигляді можна сформулювати так: на основі відомих залежностей між загальним результатом діяльності військової частини та результатами окремих її видів, а також між останніми та величиною коштів на їх отримання в межах граничних значень цих показників розподілити обсяг виділених військовій частині коштів  $C_{вид}$

між окремими напрямками її діяльності для одержання максимального загального результату.

Математична модель сформульованої задачі з урахуванням введених позначень матиме такий вигляд:

$$K_0 = F\{Y_{01}(C_1), Y_{02}(C_2), \dots, Y_{0n}(C_n)\} \rightarrow \max; \quad (5)$$

$$C_{\min j} \leq C_j \leq C_{\max j}; \quad (6)$$

$$\sum_j C_j \leq C_{\text{вуд}}. \quad (7)$$

У задачі вважається, що результати окремих видів діяльності військової частини взаємозалежні, або залежність між ними відома.

На рисунку 2 подано укрупнену схему розв'язання сформульованої задачі. Схема включає шість блоків.

Розглянемо порядок виконання кожного блоку.

Для формування функцій корисності (блок 1) використовується експертно-аналітичний підхід, який включає:

- обґрунтування балової шкали оцінок результатів окремих дій усередині видів діяльності, яка містить перелік (шкалу) оцінок і критерії, котрим вони повинні відповідати, а також порядок їх узагальнення для отримання загальної балової оцінки кожного виду діяльності та діяльності в цілому;

- формування залежності між балами шкали оцінок та потрібними коштами на їх забезпечення; для цього на основі сформованих критеріїв оцінки для кожного балу шляхом змістовного аналізу визначається перелік необхідних дій і відповідно – потрібних ресурсів для їх виконання у вартісному вимірі.

Функцію корисності  $j$ -го виду діяльності  $K_{0j}(C_j)$  у такому разі можна подати як

$$K_{0j}(C_j) = \sum_k K_{jk}(C_{jk}) \cdot \beta_k, \quad (8)$$

де  $K_{jk}(C_{jk})$  – функція корисності дії  $k$ -го виду

всередині  $j$ -го виду діяльності;  $\beta_k$  – коефіцієнтів вагомості дії  $k$ -го виду.

У свою чергу, функція корисності діяльності військової частини є результатом узагальнення функцій корисності видів діяльності з урахуванням коефіцієнта вагомості кожного з них –  $\alpha_j$ , тобто

$$K_0(C) = \sum_j K_{0j}(C_j) \cdot \alpha_j. \quad (9)$$

Для забезпечення безперервності функцій корисності  $K_{jk}(C_{jk})$ ,  $K_{0j}(C_j)$  та  $K_0(C)$  усередині балової шкали оцінок для кожної з них можна використати метод лінійної інтерполяції.

Обґрунтування граничних значень корисності (блок 2) проводиться шляхом оперативного-тактичних розрахунків на основі вимог до обсягу та якості завдань, що плануються для військової частини. Як варіант – за мінімальну величину результату діяльності частини  $K_{\text{зmin}}$  можна вважати за прийнятною шкалою оцінку “задовільно”, яка характеризує мінімальний рівень її боєздатності. Максимальна величина результату  $K_{\text{зmax}}$  відповідає оцінці “відмінно” і максимальному значенню боєздатності. Граничні величини корисності окремих видів діяльності  $K_{\text{0min}j}$ ,  $K_{\text{0max}j}$ , а всередині їх окремих операцій, дій  $K_{\text{0min}jk}$ ,  $K_{\text{0max}jk}$  визначаються на основі критеріїв балової оцінки за прийнятною шкалою методом зворотної лічби.

Розрахунок граничних значень коштів (блок 3) проводиться на основі розрахованих у блоці 2 граничних значень результатів діяльності окремих операцій усередині видів діяльності та діяльності в цілому, тобто за відомими значеннями  $K_{\text{0min}jk}$ ,  $K_{\text{0max}jk}$ ,  $K_{\text{0min}j}$ ,  $K_{\text{0max}j}$ ,  $K_{\text{зmin}}$  та  $K_{\text{зmax}}$  з використанням відповідних функцій корисності визначаються величини  $C_{\text{0min}jk}$ ,  $C_{\text{0max}jk}$ ,  $C_{\text{0min}j}$ ,  $C_{\text{0max}j}$ ,  $C_{\text{зmin}}$  та  $C_{\text{зmax}}$ . При цьому виконуються рівняння:  $C_{\text{0min}j} = \sum_k C_{\text{0min}jk}$ ;  $C_{\text{0max}j} = \sum_k C_{\text{0max}jk}$ ;  $C_{\text{зmin}} = \sum_j C_{\text{0min}j}$ ;  $C_{\text{зmax}} = \sum_j C_{\text{0max}j}$ .

На основі визначених вихідних даних у блоці 4 проводиться розв'язання

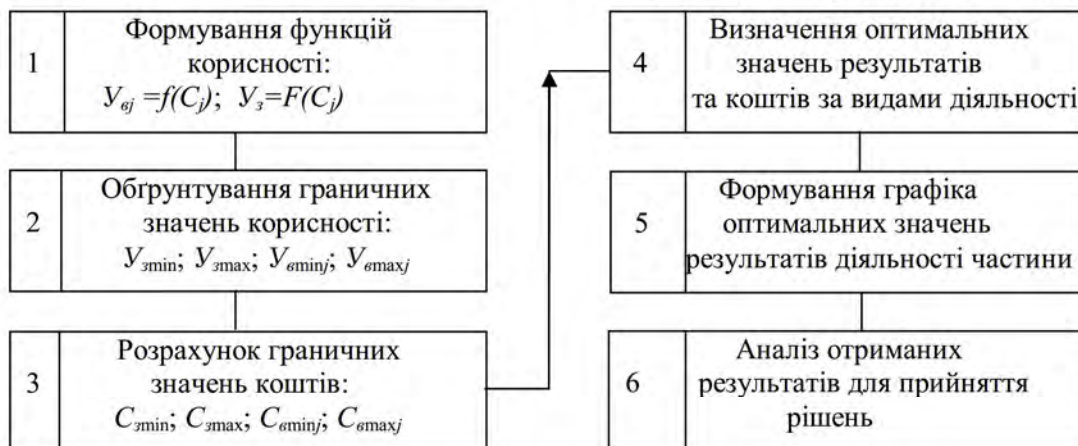


Рис. 2. Схема розв'язання сформульованої задачі

сформульованої задачі оптимізації (5), (6) і (7) методом покрокової оптимізації [8]. Для цього в межах вартості  $\{C_{\min}, C_{\max}\}$  з вибраною грошовою дискретою  $\Delta C_{\delta}$  формується матриця приросту результату діяльності  $\Delta K_{ji}$  шляхом послідовного використання функцій корисності для кожного виду діяльності  $K_{ej} = f(C_j)$ .

Порядок визначення оптимальних значень показників результату на кожному кроці виконання алгоритму ілюструється даними табл. 1 та рис. 3.

Припустимо, діяльність частини поділена на 4 види, тобто  $j = 1 \dots 4$ . Для кожного з них, а також діяльності в цілому визначені мінімальні та максимальні величини результатів і потрібних коштів. Визначена грошова дискрета  $\Delta C_{\delta}$ , за якою з яких  $\Delta C_{\delta i}$  послідовно на основі функцій корисності розраховується приріст її величини, тобто результату за кожним видом діяльності  $\Delta K_{ji}$ . З розрахованих приростів на кожному кроці, що визначається черговою дискретою коштів, вибирається максимальна величина, яка додається до попереднього значення результату даного виду діяльності та діяльності в цілому. Для  $i$ -го кроку оптимізації, що відповідає дискреті  $\Delta C_{\delta i}$ , загальне значення корисності дорівнюватиме:

$$K_3(C_i) = K_3(C_{i-1}) + \max_j \Delta K_{ej}(\Delta C_{\delta i}). \quad (10)$$

У таблиці 1 загальне значення корисності за кожним кроком оптимізації  $K_3(C_i)$  (останній рядок) розраховано за умов, що на першому кроці для дискрети  $\Delta C_{\delta 1}$  максимальним виявився приріст у другого виду діяльності, на другому – у четвертого, на  $i$ -му – у третього, на останньому,  $n$ -му – у першого.

Розраховується також обсяг коштів за цим видом діяльності та діяльності в цілому за такими формулами:

$$C_{ij} = C_{ij} + \Delta C_{\delta i}; \quad (11)$$

$$C_i = \sum_j C_{ij}. \quad (12)$$

Для наступного кроку у сукупність, з якої вибирається максимальне значення, включаються попередні значення приросту корисності крім того, що був на ньому максимальним. Для цього виду діяльності розраховується чергове значення приросту за визначеною дискретою коштів. Знову вибирається максимальне значення приросту, і цикл продовжується до виконання існуючих обмежень. Унаслідок цього формуються значення величин результатів (корисності) за видами діяльності та в цілому залежно від коштів, що їх забезпечують.

За одержаними даними можна побудувати відповідні графіки оптимальних значень результатів діяльності частини, від яких подано на рис. 4.

Т а б л и ц я 1

*Дані, що ілюструють порядок виконання алгоритму розв'язання задачі оптимізації*

	$C_{\min}$	$\Delta C_{\delta 1}$	$\Delta C_{\delta 2}$	...	$\Delta C_{\delta i}$	...	$\Delta C_{\delta n}$	$C_{\max}$
1	$K_{\min 1}$	$\Delta K_{11}$	$\Delta K_{12}$	...	$\Delta K_{1i}$	...	$\Delta K_{1n}$	$K_{\max 1}$
2	$K_{\min 2}$	$\Delta K_{21}$	$\Delta K_{22}$	...	$\Delta K_{2i}$	...	$\Delta K_{2n}$	$K_{\max 2}$
3	$K_{\min 3}$	$\Delta K_{31}$	$\Delta K_{32}$	...	$\Delta K_{3i}$	...	$\Delta K_{3n}$	$K_{\max 3}$
4	$K_{\min 4}$	$\Delta K_{41}$	$\Delta K_{42}$	...	$\Delta K_{4i}$	...	$\Delta K_{4n}$	$K_{\max 4}$
	$K_{\min}$	$K_1 = K_{\min} + \Delta K_{21}$	$K_2 = K_1 + \Delta K_{42}$	...	$K_i = K_{i-1} + \Delta K_{3i}$	...	$K_n = K_{n-1} + \Delta K_{1n}$	$K_{\max}$

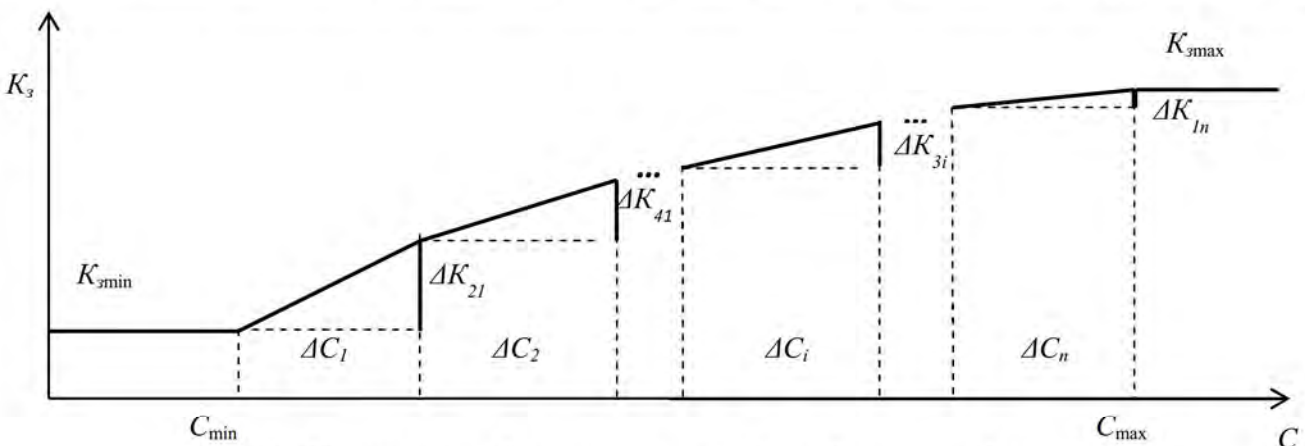


Рис. 3. Графічне пояснення формування результатів розв'язання задачі оптимізації

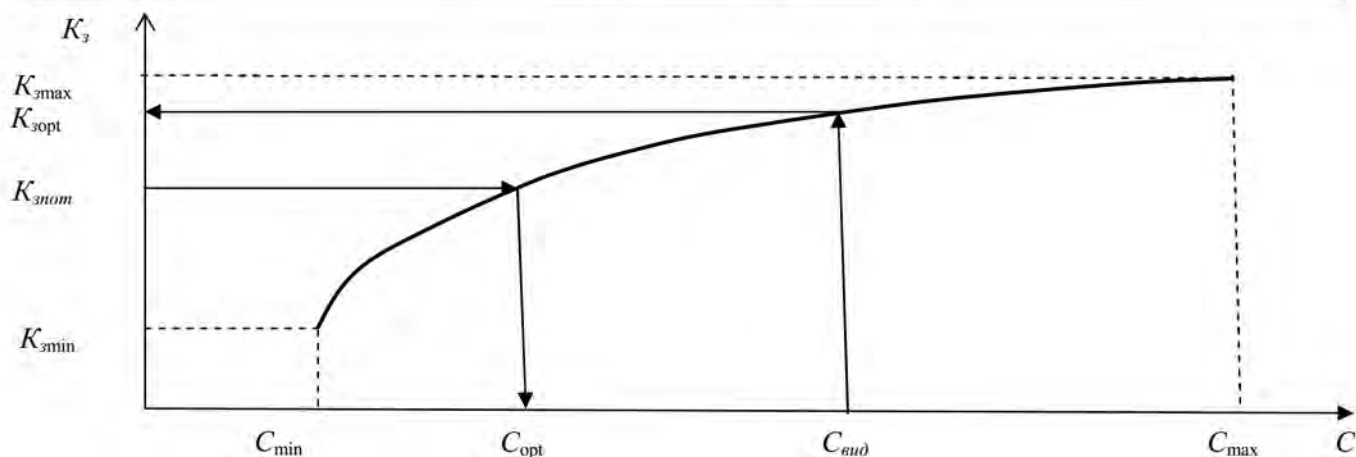


Рис. 4. Графік залежності оптимальних значень результатів діяльності військової частини від виділених коштів

На основі графіка і даних з його обґрунтування можна розподілити виділені кошти  $C_{вид}$  між видами діяльності, а всередині їх – між окремими діями для отримання оптимального (максимального) значення результатів їх діяльності, тобто користі  $K_{зорт}$ .

Можливим є вирішення оберненої задачі: визначити мінімально необхідні кошти  $C_{орт}$  для досягнення потрібних результатів  $K_{зном}$ .

#### Висновок

Запропонований алгоритм оптимального розподілу коштів на основі застосування загальних положень теорії корисності дозволяє отримати графік оптимальних значень залежності між результатами діяльності військової частини і коштами на їх одержання у межах визначеного інтервалу. Сформований графік дає змогу розподілити виділені кошти за напрямками діяльності частини, що забезпечить отримання максимального результату, а також вирішити обернену задачу, тобто визначити мінімальний обсяг коштів для досягнення заданого результату.

Напрямок подальшої роботи слід вважати апробацію сформульованих методичних положень та реальної інформації з метою їх уточнення і рекомендацій для практичної реалізації.

#### Список використаних джерел

1. Наконечний, С. І. Математичне програмування [Текст] : навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – К. : КНЕУ, 2003. – 452 с.
2. Івашук, О. Т. Методи дослідження операцій в економіці [Текст] : навч. посіб. / О. Т. Івашук. – Тернопіль : ТАНГ “Економічна думка”, 2003. – 332 с.

3. Перехід до раціонального розподілу оборонних ресурсів при оборонному плануванні, орієнтованому на спроможності [Текст] / В. О. Бойко, Р. В. Бойко, С. І. Васюхно, М. П. Бутенко // Збірник наукових праць ЦВСД НУО України. – 2014. – № 1 (50). – С. 116–119.

4. Военно-экономический анализ [Текст] : учебник / С. Ф. Викулов, Г. П. Жуков, В. Н. Ткачев, В. Я. Ушаков. – М. : Воениздат, 2001. – 360 с.

5. Управління розвитком та вдосконалення матеріального забезпечення внутрішніх військ на принципах логістичного підходу [Текст] : звіт про НДР (шифр “Логістика”). – Х. : Військ. ін-т ВВ МВС України, 2004. – 108 с.

6. Белай, С. В. Оптимізація розподілу ресурсів за видами забезпечення в умовах обмеженого фінансування частин та підрозділів сил охорони правопорядку [Текст] / С. В. Белай // Системи озброєння та військова техніка. – Х. : Харк. ун-т Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, 2009. – № 1 (17). – С. 80–84.

7. Зухба, О. М. Основи економічної теорії [Текст] : навч. посіб. / О. М. Зухба, Л. І. Ляшенко. – Донецьк : ДонНТУ, 2013. – 276 с.

8. Вовк, В. М. Оптимізаційні методи і моделі [Текст] : навч. посіб. / В. М. Вовк, Л. М. Зомчак. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. – 360 с.

Стаття надійшла до редакції 19.06.2017 р.

**Рецензент** – доктор економічних наук, доцент К. А. Фісун, Національна академія Національної гвардії України, Харків, Україна

УДК 330.01

С. Н. Осипенко

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДСТВ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОИНСКОЙ ЧАСТИ НА ОСНОВАНИИ ПОЛОЖЕНИЙ ТЕОРИИ ПОЛЕЗНОСТИ**

*Проанализированы возможность и предварительные условия применения положений теории полезности для решения задачи оптимального распределения средств по видам деятельности воинской части, сформулирована математическая модель задачи оптимизации и разработан алгоритм ее решения.*

***Ключевые слова:** полезность, предельная полезность, потребительский выбор, задача оптимизации, метод пошаговой оптимизации, график оптимального распределения средств.*

UDC 330.01

S. M. Osipenko

**DISTRIBUTION OF FACILITIES ON DIRECTIONS OF ACTIVITY OF MILITARY PART ON THE BASIS OF POSITIONS OF THEORY OF UTILITY**

*Possibility and condition precedents of the use of positions of theory of utility are analyzed for the decision of funds of optimal distribution of facilities on the types of activity of military part, the mathematical model of task of optimization is formulated and the algorithm of her decision is developed.*

***Keywords:** utility, marginal utility, consumer choice, task of optimization, method of incremental optimization, chart of optimal distribution of facilities.*

**Осипенко Станіслав Миколайович** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічних дисциплін Національної академії Національної гвардії України