

О. Г. Бондаренкокандидат наук з державного управління, доцент, докторант
Національної академії Національної гвардії України

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ГРУПУВАННЯ ТА РОЗРАХУНКУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ЩОДО СИНТЕЗУ РАЦІОНАЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СТРУКТУР ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ СПІЛЬНИХ ДІЙ ФОРМУВАНЬ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ У КРИЗОВИХ СИТУАЦІЯХ, ЩО ЗАГРОЖУЮТЬ ДЕРЖАВНІЙ БЕЗПЕЦІ

У статті обґрунтовується застосування методів групування та розрахунку особового складу теорії моделювання оргструктур щодо синтезу раціональних організаційних структур органів управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань Сектору безпеки і оборони у кризових ситуаціях, що загрожують державній безпеці України.

Ключові слова: *теорія моделювання оргструктур, методи групування та розрахунку особового складу, логістичне забезпечення, органи управління логістичним забезпеченням, формування Сектору безпеки і оборони, кризові ситуації.*

Постановка проблеми. На формування Сектору безпеки і оборони (СБО) покладаються функції забезпечення державної безпеки України, а саме: захисту державного суверенітету, територіальної цілісності, конституційного ладу, суспільних цінностей, прав і свобод громадян. Сучасні виклики і загрози державній безпеці України вимагають створення ефективних механізмів боротьби та протидії таким загрозам, зокрема, невідкладного реформування формувань СБО на основі принципів та стандартів ЄС і НАТО. Президент України, секретар РНБО, міністр оборони України, командувач НГУ, керівники інших силових міністерств та відомств неодноразово відзначали три основні складові частини такого реформування: реформування систем управління, підготовки та забезпечення. Так, Указом Президента України від 14 березня 2016 року № 92/2016 затверджена Концепція розвитку сектору безпеки і оборони. Досягнення мети Концепції реалізується шляхом: створення ефективної системи управління СБО як цілісною функціональною системою; об'єднання оперативних спроможностей складових частин СБО для забезпечення своєчасного і адекватного реагування на кризові ситуації, які загрожують національній безпеці; постійного підтримання визначених сил безпеки і оборони в готовності до виконання завдань за призначенням; удосконалення системи планування

у СБО, забезпечення раціонального використання державних ресурсів. Нерозв'язаними проблемами у СБО, серед інших, залишаються: довготривале фінансове та матеріальне забезпечення складових СБО за залишковим принципом, недосконалість процесу формування, координації та взаємодії складових частин СБО під час вирішення спільних завдань із забезпечення національної безпеки (у тому числі спостерігається недосконалість взаємодії формувань СБО щодо матеріального забезпечення в разі їх спільних дій); незавершеність процесу побудови ефективної системи управління ресурсами формувань СБО у кризових ситуаціях, що загрожують національній безпеці; недосконала система планування та спільного застосування військ (сил) та засобів, їх підготовки та забезпечення (у тому числі і матеріального). Подолати зазначені проблеми передбачається шляхом цілеспрямованого реформування та розвитку СБО із запровадженням уніфікованої системи планування та управління ресурсами на основі сучасних європейських та євроатлантичних підходів. Елементом такого реформування є удосконалення механізмів управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань СБО. Тому, на думку авторів, слід науково обґрунтовувати застосування методів моделювання оргструктур, зокрема методів групування та розрахунку чисельності особового складу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Діяльність формувань Сектору безпеки і оборони здійснюється у відповідності до вимог цілого ряду документів нормативно-правової бази. У таких документах визначаються завдання, роль та місце формувань СБО, їх підрозділів та органів управління у питаннях забезпечення державної безпеки в Україні. Зрозуміло, що одним із основних завдань сучасної прикладної науки у галузі забезпечення державної безпеки є дослідження актуальних проблем службово-бойового застосування та обґрунтування напрямів удосконалення системи управління спільних дій формувань СБО. На погляд авторів, одним із важливих напрямків таких досліджень є вивчення проблем управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань СБО у кризових ситуаціях.

Слід зазначити, що ряд вітчизняних учених внесли свій вклад у галузь логістичного (тилового, матеріального, матеріально-технічного) забезпечення. Так, В.С. Кивлюк досліджував проблеми формування політики і стратегії функціонування основних видів забезпечення оборонного комплексу України [13]. І.С. Романченко та В.О. Шуєнкін запропонували свій погляд на розвиток системи матеріально-технічного забезпечення Збройних Сил України [18]. В.І. Білетов, В.І. Галаган, М.Ю. Голобородько розробили та оприлюднили формалізовану модель матеріального забезпечення військ (сил) [9]. О.М. Гурін розглянув методику раціональної структури системи матеріального забезпечення повітряного командування повітряних сил ЗСУ у повітряній операції [12]. Цикл статей присвятив системі тилового забезпечення внутрішніх військ МВС України та Національної гвардії України І.Ф. Ролін разом зі співавторами: О.А. Александровим, І.Є. Морозовим, В.О. Темніковим, О.М. Шмаковим [14–17; 19]. Автор цієї статті приділяв увагу методиці моделювання раціональної організаційної структури органу управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань СБО [2] та логіці досліджень проблем управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань СБО у кризових ситуаціях [3]; також разом із Д.С. Бауліним, В.П. Василенком, М.В. Гетьманом, С.А. Горелишевим, В.Г. Дундуковим, О.Є. Забулою, А.В. Зозулею, С.О. Каплуном, О.Г. Касімом, С.П. Павловим, А.А. Побережним досліджував проблеми тилового забезпечення внутрішніх військ МВС України та Національної гвардії України [1; 4–8].

Розуміючи безсумнівну наукову цінність розробок вказаних учених, автор вважає необхідним більш докладно розглянути методи групування та розрахунку чисельності особового складу теорії моделювання організаційних структур щодо синтезу організаційної структури органу управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань СБО у кризових ситуаціях, що загрожують державній безпеці України.

Мета статті – обґрунтувати застосування методів групування та розрахунку чисельності особового складу теорії моделювання оргструктур для синтезу раціональних організаційних структур органів управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань Сектору безпеки і оборони у кризових ситуаціях, що загрожують державній безпеці України.

Виклад основного матеріалу. Однією із центральних задач синтезу організаційної структури органу управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань Сектору безпеки і оборони у кризових ситуаціях є задача групування. Основою для всіх відомих принципів групування є сукупність взаємопов'язаних робіт, що виконуються спільно особовим складом та персоналом органу управління, служб і підрозділів тилу певних спеціальностей та кваліфікації. Професор В.П. Городнов дуже ретельно розкрив вказаний метод [11], ми ж спробуємо екстраполювати його на проблему синтезу раціональної оргструктури органу управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань СБО у кризових ситуаціях.

Вихідною інформацією для рішення задачі синтезу організаційної структури є сформований перелік завдань-функцій управління ($L_j, j = 1, \dots, Q$). Кожне із завдань-функцій загального переліку включає сукупність робіт, які необхідно виконати разово, періодично або безперервно у певний період часу T . Кожній роботі відповідає конкретний обсяг працевтрат виконавців, які мають певну підготовку і рівень кваліфікації.

Припустимо, що вся сукупність L завдань-функцій управління включає n робіт, з яких окремі роботи можуть бути близькими між собою за сенсом або/та за необхідною підготовкою і кваліфікації персоналу, за засобами виконання робіт і засобами забезпечення процесу виконання робіт, за характером операцій, що виконуються або в іншому сенсі близькості.

Ступінь взаємозв'язків j -й та v -й робіт оцінюється коефіцієнтом взаємозв'язку ($a_{j,v}$), зна-

чення якого встановлюється експертно в балах у діапазоні балів від a^m – найсильніший зв'язок робіт, до a^0 – зв'язок робіт відсутній ($a^m > a^0$, при $j = v, a_{jv} = a^m$).

Для синтезу оргструктури необхідно заданий перелік робіт розділити на k груп робіт по b_ξ робіт у кожній ξ -й групі ($\xi = 1, \dots, k; b_\xi > 0$). Числові значення параметрів (k, b_ξ) можуть обиратись протягом оптимізації, виходячи із ергономічних обмежень щодо управління колективом виконавців, а також із ресурсних та інших обмежень.

Склад робіт кожної ξ -й групи буде представляти множина Ω_ξ номерів робіт ($j \in \Omega_\xi$), включених у цю групу. Кожна робота має свій обсяг працевтрат і повинна увійти до складу однієї з груп. Так, якщо величина a_{jv} є мірою взаємозв'язку двох робіт (j -й і v -й), то природним показником якості групування робіт, що відповідає вимогам до показників якості, є оцінка сумарного зв'язку A_ξ робіт в кожній групі і обчислюється за формулою [11]:

$$A_\xi = \sum_{j,v \in \Omega_\xi} a_{jv} \leq (C_{b_\xi}^2 \cdot a^m) = A_\xi^{\max}, \quad (1)$$

Величина сумарного зв'язку (A) всього варіанту розбивання робіт у цілому розраховується за формулою:

$$A = \sum_{\xi=1}^k A_\xi = \sum_{\xi=1}^k \sum_{j,v \in \Omega_\xi} a_{jv} \leq \sum_{\xi=1}^k (C_{b_\xi}^2 \cdot a^m), \quad (2)$$

де $C_{b_\xi}^2 = \frac{b_\xi(b_\xi - 1)}{2}$ – число пар елементів

із b_ξ елементів.

При оцінці граничного значення показника якості у кожній групі (A_ξ) врахований той факт, що в одній ξ -й групі згруповано b_ξ робіт. Тому максимальна кількість складників у формулі (1), що враховує парний зв'язок робіт, буде дорівнювати числу пар елементів із b_ξ елементів. Крім того, кожний коефіцієнт взаємозв'язку $a_{jv} \leq a^m$. Тоді максимально можливе значення показника якості групування для ξ -й групи ($A_\xi^{\max}$) можна знайти, перемноживши коефіцієнти зв'язку ($C_{b_\xi}^2$) на їх максимально можливе значення (a^m), що відображено у правій частині формули (1).

Максимально можливе значення загального показника якості ($A^{\max}$) відображено у формулі (2) і на практиці дозволяє перейти до більш зручного відносного показника якості (ефективності) групування робіт:

$$G = \frac{A}{A^{\max}} \leq 1.$$

Рішення задачі синтезу організаційної структури органу управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань СБО, яка виконує сукупність взаємопов'язаних робіт щодо реалізації функцій управління, виконується у два етапи.

На першому етапі знаходиться такий варіант розбивання робіт на групи ($j \in \Omega_\xi; \xi = 1, \dots, k$), який забезпечував би максимальний сумарний взаємозв'язок робіт у кожній групі і задовольняє деякі обмеження.

На другому етапі знайдені групи робіт (виконавців) об'єднуються у більш загальні взаємопов'язані групи (служби, підрозділи), потім у ще більші і так далі до моменту закінчення формування структури.

Математична постановка задачі синтезу оргструктури органу управління (групування робіт-елементів) формулюється таким чином.

Знайти варіант розбиття множини із n елементів, які мають матрицю $[a_{jv}]$ коефіцієнтів взаємозв'язку j -го і v -го елементів ($\Omega_\xi; \xi = 1, \dots, k$), на k груп ($a^m \geq a_{jv} \geq a^0$), по b_ξ елементів у кожній ξ -й групі, з одночасним визначенням величин k і b_ξ , що доставляють максимум цільовій функції:

$$A = \sum_{\xi=1}^k A_\xi = \sum_{\xi=1}^k \sum_{j,v \in \Omega_\xi} a_{jv} \Rightarrow \max, \quad (3)$$

при обмеженнях:

$$\begin{aligned} \sum_{j \in \Omega_\xi} t_j &\leq n_\xi \cdot T_\xi; \quad \sum_{j \in \Omega_\xi} j = b_\xi, \quad \xi = 1, \dots, k; \\ \sum_{\xi=1}^k b_\xi &= n. \end{aligned} \quad (4)$$

де Ω_ξ – перелік номерів робіт, що об'єднані у ξ -у групу;

t_j – потрібний (середній) обсяг працевтрат спеціаліста певної кваліфікації на виконання j -ї роботи за період T ;

N – ергономічно допустима кількість спеціалістів у групі, що ξ -й вид робіт ($n_\xi \cdot T_\xi$);

T_ξ – допустимий обсяг робочого часу одного спеціаліста при виконанні ξ -го виду робіт за період часу T .

Перша група обмежень передбачає дотримання балансу робочого часу ($n_\xi \cdot T_\xi$), потрібного для виконання робіт. Друге обмеження потребує охоплення всіх n робіт. У формулах (3, 4) відомими є: матриці $[a_{jv}]$ коефіцієнтів взаємозв'язку j -го і v -го елементів ($a^m \geq a_{jv} \geq a^0$),

загальне число n робіт, а також величини (t_j, n_{ξ}, T_{ξ}) . Значення величин b_{ξ} , k і множини номерів j ($j \in \Omega_{\xi}$) робіт ($\Omega_{\xi}; \xi = 1, \dots, k$) повинні бути знайдені протягом вирішення даної задачі синтезу.

Незважаючи на лінійний вигляд цільової функції (3), згадана задача є нелінійною і, як виявилось, багатоекстремальною із невідомим числом локальних максимумів, оскільки зміна елементів множин ($\Omega_{\xi}; \xi = 1, \dots, k$) викликає нелінійні зміни значення цільової функції за рахунок зникнення із формули (3) одних елементів матриці $[a_{jv}]$ і включення до складу таких, що враховуються, інших елементів матриці $[a_{jv}]$ [19].

Слід зазначити, що кожний варіант групування елементів (робіт) породжує свою організаційну структуру, а процес переходу від одного варіанту до іншого стає відповідним реальному процесу «родових» змін організаційної структури органу управління спільних дій формувань СБО. Проте, у даному випадку, такі зміни під час синтезу відбуваються від структури менш ефективною до структури, що забезпечує більш ефективну організацію виконання сукупності робіт організації, оскільки корисність чергового кроку оцінюється кількісно величиною прирощення цільової функції A відповідно до виразу (4).

Рішення задачі (3, 4) знайдено та реалізовано у формі комп'ютерної програми, яка використовує спільність метода Монте-Карло з методом спрямованого перебору у відповідності з позитивним прирощенням цільової функції A згідно з виразом (4). Процес розрахунків зупиняється у випадку, коли жодне перегрупування робіт не дозволяє подальшого збільшення значення цільової функції A відповідно до виразу (4).

Кожній знайденій групі робіт ($\Omega_{\xi}; \xi = 1, \dots, k$), згідно із працевтратами, ставиться у відповідність колектив виконавців необхідної спеціальності і кваліфікації, керівник і засоби виконання робіт [19].

Після рішення задачі первинного групування ітераційно вирішується сукупність задач другого етапу з математичною постановкою і комп'ютерною реалізацією, що близька за змістом до вже описаної (3, 4), але замість окремих робіт аналізуються вже знайдені на першому етапі групи робіт.

Висновки. Таким чином, застосовуючи методи теорії моделювання організаційних структур, а саме методи групування та розрахунку чисельності особового складу, на наш погляд,

можливо отримати раціональну організаційну структуру, що має склад виконавців конкретної кваліфікації, які забезпечують реалізацію всіх L завдань-функцій управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань СБО в межах сукупності із n робіт певних характеристик. У свою чергу, розрахункові вирази (3, 4) дозволяють знайти значення показника якості групування робіт у довільних обставинах, у тому числі в оргструктурі, що існує, і порівняти ці значення з максимально можливим або з оргструктурою, що отримується у результаті синтезу відповідно до представленої моделі.

Список використаної літератури:

1. Баулин Д. Национальная гвардия Украины в антитеррористической операции: проблемы материально-технического обеспечения / Д. Баулин, А. Бондаренко, С. Горелышев, А. Побережный // Власть и общество (история, теория, практика). – 2015. – № 5(33). – С. 158–171.
2. Бондаренко А.Г. Методика моделирования рациональной организационной структуры органов управления логистическим обеспечением формирований Сектора безопасности и обороны при кризисных ситуациях / А.Г. Бондаренко // Научный журнал «Власть и общество». – № 3(43), 2017. – Тбилиси: Ассоциация открытой дипломатии. – С. 71–77.
3. Бондаренко О.Г. Логика досліджень проблем управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань Сектору безпеки і оборони при кризових ситуаціях / О.Г. Бондаренко, С.В. Белай // Сучасні проблеми державного управління в умовах системних змін. Серія «Державне управління». Том 18 – № 300, 2017. – Маріуполь: ДонДУУ. – С. 137–154.
4. Бондаренко О.Г. Методика комплексного оцінювання ефективності виконання завдань службами тилу військової частини внутрішніх військ МВС України з використанням елементів воєнно-економічного аналізу / О.Г. Бондаренко, В.П. Василенко, Ю.І. Кушнерук, А.В. Зозуля // Честь і закон. – Х. : Акад. ВВ МВС України, 2013. – № 4. – С. 47–51.
5. Бондаренко О.Г. Методика оцінювання ефективності моделі управління тиловим забезпеченням внутрішніх військ МВС України / О.Г. Бондаренко, М.В. Гетьман // Честь і закон. – Х. : Акад. ВВ МВС України, 2013. – № 2. – С. 23–26.
6. Бондаренко О.Г. Методика та алгоритм синтезу організаційної структури органу управління тиловим забезпеченням оперативно-тактичного об'єднання внутрішніх військ МВС України при виконанні службово-бойових завдань [Текст] /

- О.Г. Бондаренко, С.П. Павлов, С.О. Каплун, В.Г. Дундуков // Збірник наук. праць ХУПС. – Х. : ХУПС ім. І. Кожедуба, 2010. – Вип. 4(26). – С.97–101.
7. Бондаренко О.Г. Приклад застосування теорії моделювання організаційних структур для розрахунку необхідних сил тилового забезпечення територіального командування внутрішніх військ МВС України під час виконання службово-бойових завдань оперативно-тактичного рівня / О.Г. Бондаренко, С.П. Павлов, О.Є. Забула, С.О. Каплун, А.В. Зозуля // Честь і закон. – Х. : Акад. ВВ МВС України, 2011. – № 3. – С. 57–62.
 8. Бондаренко О.Г. Проблеми організації продовольчого забезпечення за умови спільного залучення частин (підрозділів) внутрішніх військ МВС України та інших силових відомств до проведення спеціальної операції / О.Г. Бондаренко, С.П. Павлов, О.Г. Касім // Збірник наук. праць ХУПС. – Х. : ХУПС ім. І. Кожедуба, 2010. – Вип. 1(23). – С. 184–187.
 9. Голобородько М.Ю. Формалізована модель матеріального забезпечення військ (сил) / М.Ю. Голобородько, В.І. Білетов, В.І. Галаган // Збірник наукових праць НУО України. – К., 2014. – Вип. 1(50). – С. 48–53.
 10. Горелишев С.А. Технічне та тилове забезпечення підрозділів Національної гвардії України під час виконання службово-бойових завдань: проблеми і шляхи їх вирішення / С.А. Горелишев, О.Г. Бондаренко, Д.С. Баулін, А.А. Побережний // Честь і закон. – Х. : НА НГУ, 2015. – № 1. – С. 45–52.
 11. Городнов В.П. Математическое моделирование, оценка эффективности и синтез организационных структур : [монография] / В.П. Городнов, О.В. Фык; Нар. укр. акад. – Х. : Изд-во НУА, 2005. – 192 с.
 12. Гурин М.О. Методика формування раціональної структури системи матеріального забезпечення повітряного командування Повітряних сил Збройних Сил України у повітряній операції / М.О. Гурин // Збірник наук. праць ХНУПС, 2017. – № 2(51). – Х. : ХНУПС. – С. 35–39.
 13. Кивлюк В.С. Формування політики і стратегії функціонування основних видів забезпечення оборонного комплексу України : дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.06.00. «Економіка підприємства та управління виробництвом». – Київ : КМУЦА, 1999. – 185 с.
 14. Ролін І.Ф. Аналіз системи тилового забезпечення внутрішніх військ МВС України / І.Ф. Ролін, І.Є. Морозов // Честь і закон. – 2011. – № 2. – Х. : Акад. ВВ МВС України. – С. 75–82.
 15. Ролін І.Ф. Обґрунтування основних структурно-функціональних характеристик системи тилового забезпечення угруповання Національної гвардії України / І.Ф. Ролін // Честь і закон. – 2014. – № 2. – Х. : НАНГУ. – С. 28–35.
 16. Ролін, І.Ф. Огляд існуючого науково-методичного апарату для формування раціональної системи тилового забезпечення угруповання внутрішніх військ / І.Ф. Ролін, І.Є. Морозов, В.О. Темніков, О.А. Александров // Честь і закон. – 2013. – № 1. – Х. : Акад. ВВ МВС України. – С. 34–39.
 17. Ролін, І.Ф. Формулювання наукової проблеми у теорії тилового забезпечення внутрішніх військ / І.Ф. Ролін // Честь і закон. – 2012. – № 4. – Х. : Акад. ВВ МВС України. – С. 11–15.
 18. Романченко І.С. Погляди на розвиток системи матеріально-технічного забезпечення Збройних Сил України / І.С. Романченко, В.О. Шуєнкін // Наука і оборона. – 2007. – № 4. – С. 22–27.
 19. Шмаков О.М. Концептуальні положення теорії тилового забезпечення угруповань Національної гвардії України / О.М. Шмаков, І.Ф. Ролін, І.Є. Морозов // Збірник наук. праць ХУПС. – 2015. – № 3. – Х. : ХУПС. – С. 131–136.

Бондаренко А. Г. Применение методов группирования и расчета численности личного состава для синтеза рациональных организационных структур органов управления логистическим обеспечением совместных действий формирований Сектора безопасности и обороны при кризисных ситуациях, угрожающих государственной безопасности

В статье обосновывается применение методов группирования и расчета численности личного состава теории моделирования оргструктур для синтеза рациональных организационных структур органов управления логистическим обеспечением совместных действий формирований Сектора безопасности и обороны при кризисных ситуациях, угрожающих государственной безопасности Украины.

Ключевые слова: теория моделирования оргструктур, методы группирования и расчета численности личного состава, логистическое обеспечение, органы управления логистическим обеспечением, формирования Сектора безопасности и обороны, кризисные ситуации.

Bondarenko A. G. Application of methods of grouping and calculation of quantity of personnel for the synthesis of rational organizational structures of logistics management organs of joint actions by the Security and Defense Sector in crisis situations that threaten state security

The article substantiates the application methods of grouping and calculation of quantity of personnel of the theory of modeling organizational structures and explores the methods for the synthesis of rational organizational structures of logistics management organs of joint actions of the Security and Defense Sector formations in crisis situations that threaten the state security of Ukraine.

Key words: *theory of modeling organizational structures, methods of grouping and calculation of quantity of personnel, logistics support, logistics management organs, formation of the Security and Defense Sector, crisis situations.*