

МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ПОСТАЧАННЯМ СИЛ СЕКТОРА БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ ДЕРЖАВИ В ЄДИНІЙ СИСТЕМІ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

© 2014 СИСОЄВ В. В.

УДК 330.46:658.7

Сисоєв В. В. Модель управління постачанням сил сектору безпеки і оборони держави в єдиній системі матеріально-технічного забезпечення

Реформування сил сектора безпеки та оборони держави в сучасних умовах зумовлює інтегрування їхніх систем матеріально-технічного забезпечення в єдину систему, що вимагає дослідження проблеми управління постачанням в запропонованій вертикально-інтегрованій макрологістичній системі. Метою статті є розробка моделі управління постачанням сил сектора безпеки та оборони держави в єдиній системі матеріально-технічного забезпечення з урахуванням ієрархічної структури системи та взаємодії її елементів. Розроблена на основі теорії управління організаційними системами модель управління відображає на концептуальному рівні ключові характеристики процесу управління постачанням сил сектора безпеки й оборони держави та визначає весь спектр взаємозв'язків учасників даного процесу. Модель реалізує ідею загальносистемного управління діями органів управління різних рівнів ієрархії системи шляхом скоординованого послідовного вибору ними домінуючих стратегій управління постачанням та їх реалізації з використанням різних управлінських і логістичних механізмів. Застосування моделі створює широкі можливості для розробки економіко-математичних моделей вибору найбільш економічно вигідних варіантів постачання територіально розподілених організаційних утворень сил сектора безпеки й оборони держави в умовах обмеженого бюджетного фінансування, багатомоделюваності матеріально-технічних ресурсів і послуг, кон'юнктури ринків збуту, що змінюється, за рахунок системного поєднання ієрархічної оптимізації та оптимізації логістичної діяльності, що забезпечує глобальну оптимізацію процесу управління постачанням в ієрархічній єдиній системі матеріально-технічного забезпечення.

Ключові слова: модель управління, постачання, ієрархічна структура, орган управління, взаємодія, стратегія, оптимізація

Рис.: 2. **Формул.:** 8. **Бібл.:** 15.

Сисоєв Володимир Вікторович – кандидат технічних наук, доцент, докторант, кафедра комп'ютерних систем та технологій, Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця (пр. Леніна, 9а, Харків, 61166, Україна)

Email: sysoevvv@ukr.net

УДК 330.46:658.7

UDC 330.46:658.7

Сисоєв В. В. Модель управления снабжением сил сектора безопасности и обороны государства в единой системе материально-технического обеспечения

Реформирование сил сектора безопасности и обороны государства в современных условиях обуславливает интегрирование их систем материально-технического обеспечения в единую систему, что требует исследования проблемы управления снабжением в предложенной вертикально-интегрированной макрологистической системе. Целью статьи является разработка модели управления снабжением сил сектора безопасности и обороны государства в единой системе материально-технического обеспечения с учетом иерархической структуры системы и взаимодействия ее элементов. Разработанная на основе теории управления организационными системами модель управления отображает на концептуальном уровне ключевые характеристики процесса управления снабжением сил сектора безопасности и обороны государства и определяет весь спектр взаимосвязей участников данного процесса. Модель реализует идею общесистемного управления действиями органов управления различных уровней иерархии системы путем скоординированного последовательного выбора ими доминирующих стратегий управления снабжением и их реализации с использованием различных управленческих и логистических механизмов. Применение модели создает широкие возможности для разработки экономико-математических моделей выбора наиболее экономически выгодных вариантов снабжения территориально распределенных организационных образований сил сектора безопасности и обороны государства в условиях ограниченного бюджетного финансирования, многомоделюваності матеріально-технічних ресурсів і послуг, змінюючоїся кон'юнктури ринків збуту за рахунок системного об'єднання ієрархічної оптимізації та оптимізації логістичної діяльності, забезпечуючої глобальну оптимізацію процесу управління снабжением в ієрархічній єдиній системі матеріально-технічного забезпечення.

Ключевые слова: модель управления, снабжение, иерархическая структура, орган управления, взаимодействие, стратегия, оптимизация

Sysoiev V. V. Model of Supply Management of Security Forces and Defense Sector of the State in a Single System of Logistics

Reforming the forces of the security and defense sector of the state under modern conditions makes the integration of their systems of logistics into a single system, doing that requires a research of problems in logistics management in proposed vertical and integrated macrologistical system. The purpose of this paper is to develop a model for Supply Management of security and defense sector forces of the state in a single system of logistics based on the hierarchical structure of the system and the interaction of its elements. Developed based on the theory of management of organizational systems management, the model shows the key characteristics of the process of supply management of security and defense sector forces of the state on the conceptual level and defines the entire spectrum of relationships involved in the process. The model implements the idea of system management of government's actions at different hierarchical levels of the system through a coordinated sequential choice of the dominant supply management strategies and their implementation using various managerial and logistical arrangements. Application of the model creates opportunities for the development of economic and mathematical models to select the most cost-effective options for the supply of distributed organizational structures of security and defense sector forces in a limited state budget financing, diversified material and technical resources and services, the changing conditions of markets by combining the hierarchical system optimization and optimization of logistics activity, providing global supply chain management process optimization in a unified hierarchical system of logistics.

Key words: model of management, supply, hierarchical structure, authority control, interaction, strategy, optimization

Pic.: 2. **Formulae:** 8. **Bibl.:** 15.

Sysoiev Volodymyr V. – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Candidate on Doctor Degree, Department of Computer Systems and Tech-

Рис.: 2. Формул.: 8. Библ.: 15.

Сысоев Владимир Викторович – кандидат технических наук, доцент, докторант, кафедра компьютерных систем и технологий, Харьковский национальный экономический университет им. С. Кузнецца (пр. Лейнина, 9а, Харьков, 61166, Украина)

Email: sysoevvv@ukr.net

nologies, Kharkiv National University of Economics named after S. Kuznets (pr. Lenina, 9a, Kharkiv, 61166, Ukraine)

Email: sysoevvv@ukr.net

Вступ. Створення єдиної системи матеріально-технічного забезпечення (СМТЗ) усіх сил сектора безпеки та оборони держави (СБОД) зумовлене, з одного боку, об'єктивною необхідністю їх спільного застосування у процесі виконання завдань щодо забезпечення національної безпеки, а з іншого – перевагами економічної інтеграції, яка надає можливість за рахунок корпоративної взаємодії органів управління, об'єднання ресурсів та об'єктів логістичної інфраструктури, формування різноманітних ланцюгів постачання отримати синергетичний ефект, який дозволяє досягти цілей управління постачанням сил СБОД шляхом зниження управлінських і логістичних витрат і підвищення якості обслуговування їх організаційних утворень в умовах обмеженого бюджетного фінансування.

Необхідною умовою побудови єдиної СМТЗ є формування якісно нової організаційної структури управління, яка враховувала б як види діяльності та напрямки розвитку сил СБОД, так і широкі можливості взаємодії з різноманітними постачальниками, які надає ринкова економіка. Виходячи з особливостей структурної організації та застосування різних сил СБОД, просторової розподіленості їх організаційних утворень та об'єктів логістичної інфраструктури матеріально-технічного забезпечення, а також активного розвитку регіоналізації економіки як ключового напрямку її структурних перетворень в умовах глобалізації, єдину СМТЗ доцільно будувати на основі корпоративної моделі за територіальною ознакою, що передбачає скорочення кількості існуючих на сьогодні рівнів ієрархії управління в СМТЗ сил СБОД шляхом формування тривірневої організаційної структури, яка характеризується поєднанням горизонтальної та вертикальної інтеграції елементів новоствореної системи [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню управління матеріально-технічним забезпеченням складних організаційно-економічних систем, зокрема силових структур, присвячені роботи таких зарубіжних і вітчизняних учених, як Р. Акоф, І. М. Голушко, М. П. Гордон, А. В. Зирянов, К. В. Інютіна, О. А. Новіков, П. В. Смірнов, В. І. Степанов, В. Ф. Стукач, Н. Д. Фасоляк, Є. А. Хруцький та інші. В їхніх роботах відображено широкий спектр організаційно-економічних форм і механізмів управління постачанням у різних умовах господарювання.

Становлення сучасних наукових основ управління матеріально-технічним забезпеченням пов'язане з розвитком теорії та практики логістики, яка ґрунтується на формуванні ефективних відносин між усіма учасниками процесів постачання шляхом координації й інтеграції їх взаємодії та оптимізації ресурсних потоків з метою максимального задоволення потреб кінцевих споживачів. Значний внесок у розв'язання проблем управління матеріально-

технічним забезпеченням силових структур на засадах логістики зробили Д. В. Булгаков [3], Ю. П. Григор'єв [4], В. М. Московченко [5], П. В. Онофрійчук [6], Р. Питлак і В. Стеч [7], Чистов І. В. [8].

Необхідною умовою ефективного управління матеріально-технічним забезпеченням силових структур є врахування ієрархічної організації їх СМТЗ, яка зумовлює різноманітність та багатовимірність зв'язків, що утворюються в процесі реалізації логістичних функцій постачання та супроводжуються обміном інформацією і ресурсами між органами управління різних рівнів ієрархії.

Проблематика управління ієрархічними організаційно-економічними системами досліджувалася в роботах М. Месаровича, Д. Мако, І. Такахари [9], Д. А. Новікова [10], А. А. Вороніна, С. П. Мішина [11] з використанням теорій ієрархічних ігор, активних систем та управління організаційними системами. Незважаючи на фундаментальність цих досліджень, вони носять досить загальний характер і не враховують особливості логістичної діяльності організації.

Окрім питання ієрархічної організації макрологістичних систем і ланцюгів постачання висвітлювалися в роботах В. І. Сергеева [12], В. Ф. Лукіна [13], М. І. Ляшенко [14]. Однак, аспекти управління в цих системах розглядалися лише з точки зору узгодження економічних інтересів незалежних учасників процесу товароруку без урахування загальносистемного управління їх взаємодією, що є необхідною умовою для організації управління постачанням в СМТЗ сил СБОД.

Отже, актуальною є проблема розвитку методології управління постачанням сил СБОД з урахуванням специфіки багаторівневої організації вертикально-інтегрованої єдиної СМТЗ та взаємодії всіх учасників цього процесу на координаційних й субординаційних засадах з метою гармонізації їх управлінських та економічних відносин і досягнення загальних цілей управління.

Ціль статті. Метою статті є розробка моделі управління постачанням сил СБОД в єдиній СМТЗ з урахуванням ієрархічної структури системи та взаємодії її елементів.

Основний матеріал дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Складність управління постачанням сил СБОД в умовах ринкової економіки, що характеризується багатоаспектністю, багатоваріантністю та масштабністю задач, потребує розробки концептуальної моделі, яка дозволить отримати цілісне уявлення про цілі та структуру єдиної СМТЗ, властивості її елементів, їх взаємодію, зокрема із зовнішніми учасниками процесів постачання (органами управління організаційних формувань різних сил СБОД, постачальниками

МТР і послуг) та виокремити притаманні їм причинно-наслідкові зв'язки, які є суттєвими для досягнення цілей моделювання.

Запропонована організаційна структура єдиної СМТЗ сил СБОД включає дві взаємодіючі підсистеми:

- ієрархічну систему управління, що об'єднує органи управління матеріально-технічним забезпеченням різних рівнів ієрархії: міжвідомчий центральний орган управління (ЦОУ) (стратегічний рівень), територіально розподілені регіональні органи управління (РОУ) (оперативний рівень) і локальні органи управління (ЛОУ) (тактичний рівень), що входять до складу організаційних утворень сил СБОД. Органи управління різних рівнів знаходяться між собою у ієрархічній підпорядкованості та виконують як адміністративні, так і логістичні функції (управління закупівлею, розподіленням фінансових і матеріально-технічних ресурсів, запасами);
- логістичну інфраструктуру єдиної СМТЗ, ключовими об'єктами якої виступають логістичні центри (ЛЦ), зокрема організаційних утворень сил СБОД, які реалізують логістичні функції, пов'язані з управлінням постачанням: транспортування, складування та вантажопереробки матеріально-технічних ресурсів (МТР), забезпечення запасними частинами і супутнім сервісом. Основою логістичної інфраструктури виступає ешелюнована система складування, яка об'єднує транспортно-складські комплекси різних рівнів ієрархії єдиної СМТЗ за видами забезпечення чи номенклатурою МТР.

Управління постачанням як невід'ємна складова загального управління матеріально-технічним забезпеченням сил СБОД ґрунтується на програмно-цільовому підході, а отже характеризується комплексним вирішенням усіх завдань, узгодженням і координацією дій усіх органів управління єдиної СМТЗ з метою досягнення її програмних цілей.

Взаємодія органів управління різних рівнів ієрархії та об'єктів логістичної інфраструктури єдиної СМТЗ з постачальниками на різних ринках збуту створює широкі можливості щодо вибору найбільш ефективних варіантів придбання МТР і послуг, доставки та складування МТР, виконання інших видів логістичної діяльності, що потребує скоординованого управління постачанням з урахуванням ролі та функцій усіх його учасників, вертикальних і горизонтальних взаємозв'язків між ними, раціонального поєднання централізації та децентралізації управління з метою глобальної оптимізації процесів постачання організаційних утворень сил СБОД.

Фіксована ієрархічна система управління єдиної СМТЗ передбачає чіткий розподіл ролей між органами управління різних рівнів ієрархії та пріоритетність рішень, які приймає орган управління більш високого рівня. При цьому ЦОУ виступає в ролі метацентру, який бере на себе відповідальність за результати, встановлення прави взаємодії та прийняття рішень іншими органами управління системи (надає їм розпорядження, плани, повноваження та контролює їх діяльність), ЛОУ – в ролі виконавчого

елементу (отримує повноваження), а РОУ є проміжним центром, який за певних умов виконує роль як керуючого суб'єкта (управляє підлеглими йому ЛОУ в межах наданих йому повноважень), так і керованого об'єкта (виконавчого елементу відносно ЦОУ). Кожний ЛОУ підпорядкований тільки одному РОУ, тобто структура управління має вигляд дерева, а органи управління одного рівня ієрархії (РОУ чи ЛОУ) незалежні один від одного при прийнятті рішень.

На практиці фактична роль кожного органу управління визначається не тільки його інституційною можливістю виконувати ту чи іншу роль у зазначеній системі, але і доцільністю (ефективністю, зокрема економічною) виконання цієї ролі з точки зору досягнення цілей функціонування системи в цілому в умовах обмеженості ресурсів, що зумовлює оптимізаційний характер процесу управління постачанням сил СБОД.

Можливий перерозподіл ролей між органами управління різних рівнів ієрархії єдиної СМТЗ ґрунтується на пошуку оптимальних варіантів управління постачанням з урахуванням різної ступені їхньої інформованості (інформаційна асиметричність) та фінансової забезпеченості (розподіл бюджетних коштів), здійснюється в процесі їх вертикальної взаємодії і реалізується шляхом передачі повноважень зверху до низу, що зумовлює послідовність вибору стратегій управління постачанням: ЦОУ – РОУ – ЛОУ.

Оскільки інтереси органів управління в ієрархічній системі, які входять до певного вертикального ланцюга управління, співпадають, і вони взаємодіють у режимі співробітництва, то загальний процес управління функціонування системи в цілому характеризується не пустою множиною рішень.

Виходячи з того, що стратегія визначається зазвичай (план, програма) поведінкою керуючого суб'єкта щодо вибору вектору управління, який забезпечує досягнення цілей управління [15, с. 467], стратегії управління постачанням можуть розглядатися як правила вибору оптимальних варіантів постачання шляхом раціонального поєднання централізованого і децентралізованого управління, координації дій усіх учасників процесу управління та оптимізації ресурсів єдиної СМТЗ з метою максимізації ступеня забезпеченості організаційних утворень сил СБОД необхідними МТР та послугами, що відображає матеріальну основу та безпосередньо впливає на рівень їхньої спроможності виконувати завдання за призначенням. З точки зору логістики, стратегії управління постачанням на різних рівнях ієрархії є однаковими, що надає можливість органам управління обирати найбільш економічно вигідні варіанти закупівель МТР і послуг на різних ринках збуту, форм та способів доставки МТР до ЛЦ та між ними, накопичення та перерозподілу запасів на різних складах ешелюнованої системи складування за єдиними правилами.

Враховуючи, що діяльність усіх органів управління єдиної СМТЗ об'єднана спільною метою (системою цілей) і відрізняється тільки масштабом – кількістю організаційних утворень сил СБОД, що ними обслуговуються, цільова функція управління системи в цілому отожднюється з цільовою функцією ЦОУ і залежить від цільових функцій органів управління нижчих рівнів ієрархії:

$$C_0 = F(C_1, \dots, C_r, \dots, C_R) = F(G_1(C_{11}, \dots, C_{1N_1}, \dots), \dots, G_r(C_{r1}, \dots, C_{rN_r}, \dots), \dots, G_R(C_{R1}, \dots, C_{RN_R}, \dots)), \quad (1)$$

де $C_r, r = \overline{1, R}$ – цільова функція РОУ r -го регіону, де R – кількість регіональних СМТЗ;

$C_{nr}, n = \overline{1, N_r}; r = \overline{1, R}$ – цільова функція ЛОУ n -го організаційного утворення, що дислокуються в r -му регіоні, де N_r – кількість організаційних утворень сил СБОД в r -му регіоні.

Цільові функції відображають переваги кожного з керуючого органу управління, які визначаються вибраними ними стратегіями:

$C_0 = \gamma(y_0)$, де y_0 – стратегія управління постачанням ЦОУ;

$C_r = \gamma_r(y_0, y_r), r = \overline{1, R}$, де y_r – стратегія управління постачанням РОУ r -го регіону;

$C_{nr} = \gamma_{nr}(y_0, y_r, y_{nr}), n = \overline{1, N_r}; r = \overline{1, R}$, де y_{nr} – стратегія управління постачанням ЛОУ n -го організаційного утворення, що дислокується в r -му регіоні.

В основі вибору стратегій органів управління ієрархічної системи лежить ступінь їхньої інформованості, що обумовлює вибір раціональних рішень. Для цього в системі управління єдиної СМТЗ має бути організоване відповідне інформаційне забезпечення, механізм якого полягає у постійному обміні інформацією між органами управління, що знаходяться у безпосередньому підпорядкуванні:

- від органів управління нижчих рівнів надходять заявки на ресурси та послуги, а також інформація про участь і дії організаційних утворень при виконанні тих чи інших завдань, стан елементів ЛЦ та кон'юнктуру ринку, що склалася в зоні їхньої відповідальності;
- органи управління вищих рівнів інформують підлеглі органи управління про плани та графіки постачання, надають розпорядження (повноваження) щодо його організації (закупівлі певних типів МТР чи видів послуг, виділення певних фінансових ресурсів та запасів МТР, надання транспортних засобів тощо).

Кожний ЛОУ збирає інформацію про потреби в МТР та послугах, що визначаються завданнями та діями відповідного йому організаційного утворення, стан елементів транспортно-складського комплексу власного ЛЦ, рівні запасів МТР на складах та кон'юнктуру місцевого ринку за товарами та послугами, що мають бути закуплені, узагальнює її у вигляді відповідних масивів даних $\varepsilon_{nr} \in E_{nr}, n = \overline{1, N_r}; r = \overline{1, R}$ та надсилає до відповідних керівних РОУ, де інформація узагальнюється щодо регіону в цілому $\varepsilon_r \in E_r \cup E_{nr}, \varepsilon_r = \cup_{n \in N_r} \varepsilon_{nr}, r = \overline{1, R}$ та передається до ЦОУ.

Окрім цього, органи управління єдиної СМТЗ верхнього й середнього рівнів ієрархії обмінюються інформацією з відповідними за рівнями органами управління організаційних формувань різних сил СБОД у процесі узгодження планів та контролю стану матеріально-технічного

забезпечення підпорядкованих їм організаційних формувань і утворень:

на стратегічному рівні: від ЦОУ до вищого органу управління q -ї сили СБОД $\varepsilon_{0q} \in E_{0q}, q = \overline{1, Q}$, де Q – кількість видів сил СБОД, від вищого органу управління q -ї сили СБОД до ЦОУ $\varepsilon_{q0} \in E_{q0}, q = \overline{1, Q}$;

на оперативному рівні: від r -го РОУ до органу управління територіального (оперативного) організаційного формування q -ї сили СБОД, що дислокується в r -му регіоні, $\varepsilon_{rq} \in E_{rq}, r = \overline{1, R}; q = \overline{1, Q}$, від органу управління територіального організаційного формування q -ї сили СБОД, що дислокується в r -му регіоні, до r -го РОУ $\varepsilon_{qr} \in E_{qr}, q = \overline{1, Q}; r = \overline{1, R}$;

на тактичному рівні: між органом управління та ЛОУ n -го організаційного утворення q -ї сили СБОД, що дислокується в r -му регіоні – $\varepsilon_{nrq} \in E_{nrq}, n = \overline{1, N_{qr}}; q = \overline{1, Q}; r = \overline{1, R}$, де N_{qr} – кількість організаційних утворень q -ї сили СБОД, що дислокуються в r -му регіоні.

ЦОУ узагальнює та систематизує отриману інформацію за усіма регіонами та організаційними утвореннями сил СБОД, їх видами, завданнями і видами діяльності, а також ринками, типами МТР, видами послуг та цінами на них.

На основі даної інформації $\varepsilon_0 \in E_0 = \cup_{r \in R} E_r, \varepsilon_0 = \cup_{r \in R} \varepsilon_r$ та наявного бюджету C^B ЦОУ вибирає із множини допустимих стратегій Y_0 управління постачанням домінуючу стратегію $y_0 = (a_0, z_0, u_0)$, що зумовлює виконання відповідного набору рішень щодо управління:

закупівлею МТР та послуг:

$$a_0 = (a_{01}, \dots, a_{0i}, \dots, a_{0l}) \in A_0 = \prod_{i \in I} A_i,$$

де $a_{0i} \in A_i$ – управління закупівлею МТР чи послуг у i -го центрального постачальника,

l – кількість центральних постачальників;
функціонуванням ЛЦ центрального підпорядкування:

$$z_0 = (z_{01}, \dots, z_{0k}, \dots, z_{0K}) \in Z_0 = \prod_{k \in K} Z_k,$$

де $z_{0k} \in Z_k$ – управління центральним транспортно-складським комплексом k -го типу,

K – кількість типів транспортно-складських комплексів;

діяльністю РОУ:

$$u_0 = (u_{01}, \dots, u_{0r}, \dots, u_{0R}) \in U_0 = \prod_{r \in R} U_r$$

де $u_{0r} \in U_r$ – управління діяльністю РОУ r -го регіону.

Отже, множина допустимих стратегій управління постачанням ЦОУ єдиної СМТЗ включає сукупності векторів усіх можливих рішень щодо управління закупівлями, функціонуванням транспортно-складських комплексів та діяльністю підпорядкованих РОУ:

$$\begin{aligned}
 Y_0 &= \{y_0 = (a_0, z_0, u_0) \mid a_0 = (a_{01}, \dots, a_{0i}, \dots, a_{0I}); a_{0i} \in A_i; i = \overline{1, I}; \\
 z_0 &= (z_{01}, \dots, z_{0k}, \dots, z_{0K}); z_{0k} \in Z_k; k = \overline{1, K}; \\
 u_0 &= (u_{01}, \dots, u_{0r}, \dots, u_{0R}); u_{0r} \in U_r; r = \overline{1, R}\}.
 \end{aligned} \quad (2)$$

Придбання МТР чи послуг у центральних постачальників супроводжується обміном інформації між ними та ЦОУ (від ЦОУ до i -го центрального постачальника $\varepsilon_{0i} \in E_{0i}, i = \overline{1, I}$, від i -го центрального постачальника до ЦОУ $\varepsilon_{i0} \in E_{i0}, i = \overline{1, I}$), а також між ними та ЛЦ різних рівнів ієрархії, на склади яких надходить закуплена продукція (від i -го центрального постачальника до транспортно-складського комплексу k -го типу цих ЛЦ $\varepsilon_{ik} \in E_{ik}, i = \overline{1, I}; k = \overline{1, K}$ та у зворотному напрямку – $\varepsilon_{ki} \in E_{ki}, k = \overline{1, K}; i = \overline{1, I}$), поставками МТР чи наданням послуг та реалізується за допомогою логістичних механізмів управління закупівлями M_1 та доставкою МТР до місць призначення M_2 .

Управління функціонуванням ЛЦ центрального підпорядкування полягає в управлінні запасами МТР та їх розподілом між РОУ, включає обмін інформацією, що надходить від ЦОУ до транспортно-складського комплексу k -го типу ЛЦ центрального підпорядкування $\varepsilon_{0k} \in E_{0k}, k = \overline{1, K}$ та від транспортно-складського комплексу k -го типу до ЦОУ $\varepsilon_{k0} \in E_{k0}, k = \overline{1, K}$), яка ініціює або закупівлю МТР з метою поповнення запасів або виділення запасів МТР на склади ЛЦ регіонального і локального підпорядкування, що потребує використання логістичних механізмів управління запасами M_3 , розподілу запасів в ешелонованій системі складування M_4 та управління їх доставкою до місць призначення M_2 .

Управління діяльністю РОУ полягає у видачі їм ЦОУ планових завдань $\varepsilon_{0r} \in E_{0r}, r = \overline{1, R}$ щодо організації постачання в підпорядкованих їм регіональних СМТЗ, що супроводжуються виділенням відповідних обсягів коштів $\{C_r\}, r = \overline{1, R}$ за допомогою механізму розподілу фінансових ресурсів в ієрархічній системі управління M_5 , що забезпечує децентралізацію управління постачанням на оперативному рівні.

Враховуючи вищезазначену сукупність дій ЦОУ щодо управління постачанням, загальний бюджет на стратегічному рівні розподіляється таким чином:

$$C_0 = \sum_{i=1}^I \sum_{s=1}^S C_{is}^{MTP} + \sum_{i=1}^I \sum_{h=1}^H C_{ih}^{\Pi} + \sum_{k=1}^K C_{0q}^{In\Phi p} + \sum_{r=1}^R C_r, \quad (3)$$

де S – кількість типів МТР;

H – кількість видів послуг;

$C_{is}^{MTP}, C_{ih}^{\Pi}$ – сукупні витрати ЦОУ на придбання МТР s -го типу та послуг h -го виду в i -го центрального постачальника;

$C_{0q}^{In\Phi p}$ – сукупні витрати на зберігання запасів та обслуговування транспортно-складського комплексу k -го типу ЛЦ центрального підпорядкування;

C_r – кількість фінансових ресурсів, виділених r -му РОУ для організації постачання в підпорядкованій йому регіональній СМТЗ.

Кожний РОУ r -го регіону внаслідок управління ЦОУ u_{0r} та виділених йому фінансових ресурсів C_r , з урахуванням наявної в нього інформації ε_r , вибирає домінуючу стратегію $y_r = (a_r, z_r, u_r)$ із множини допустимих стратегій управління постачанням Y_r на оперативному рівні, де a_r – вектор управління закупівлею МТР і послуг у регіональних постачальників r -го регіону, z_r – вектор управління ЛЦ регіонального підпорядкування r -го регіону, u_r – вектор управління ЛОУ організаційних утворень, що дислокуються в r -му регіоні.

Вибір РОУ r -го регіону стратегії y_r зумовлює виконання ним відповідного набору дій щодо управління:

$$\text{закупівлею } a_r = (a_{r1}, \dots, a_{rj}, \dots, a_{rJ_r}) \in A_r = \prod_{j \in J_r} A_{rj},$$

де $a_{rj} \in A_{rj}$ – управління взаємодією з j -м регіональним постачальником, що розташований в r -му регіоні,

J_r – кількість регіональних постачальників r -го регіону;

функціонуванням ЛЦ регіонального підпорядкування

$$z_r = (z_{r1}, \dots, z_{rk}, \dots, z_{rK}) \in Z_r = \prod_{k \in K} Z_{rk},$$

де $z_{rk} \in Z_{rk}$ – управління регіональним транспортно-складським комплексом k -го типу, що входить до складу ЛЦ r -го регіону;

діяльністю підпорядкованими ЛОУ

$$u_r = (u_{r1}, \dots, u_{rn}, \dots, u_{rN_r}) \in U_r = \prod_{n \in N_r} U_{rn},$$

де $u_{rn} \in U_{rn}$ – управління діяльністю ЛОУ n -го організаційного утворення, що дислокується в r -му регіоні.

Отже, множина допустимих стратегій управління постачанням РОУ r -го регіону включає сукупності векторів усіх можливих рішень щодо управління закупівлями, функціонуванням транспортно-складських комплексів і діяльністю підпорядкованих ЛОУ:

$$Y_r = \{y_r = (a_r, z_r, u_r) \mid a_r = (a_{r1}, \dots, a_{rj}, \dots, a_{rJ_r}); a_{rj} \in A_{rj};$$

$$j = \overline{1, J_r}; z_r = (z_{r1}, \dots, z_{rk}, \dots, z_{rK}); z_{rk} \in Z_{rk}; k = \overline{1, K}; \quad (4)$$

$$u_r = (u_{r1}, \dots, u_{rn}, \dots, u_{rN_r}); u_{rn} \in U_{rn}; n = \overline{1, N_r}; r = \overline{1, R}.$$

Управління закупівлею на оперативному рівні включає придбання МТР чи послуг у j -го регіонального постачальника, який знаходиться в r -му регіоні, що супроводжується обміном інформації між РОУ та регіональними постачальниками (від r -го РОУ до j -го регіонального постачальника, що розташований в r -му регіоні, $\varepsilon_{rj} \in E_{rj}, j = \overline{1, J_r}$, від j -го регіонального постачальника до r -го РОУ $\varepsilon_{jr} \in E_{jr}, j = \overline{1, J_r}$), а також між постачальниками та ЛЦ регіонального під-

порядкування та організаційних утворень, на склади яких надходить закуплена продукція (від j -го регіонального постачальника r -го регіону до транспортно-складського комплексу k -го типу цих ЛЦ $\varepsilon_{jrk} \in E_{jrk}, j = \overline{1, J_r}; k = \overline{1, K}$ та у зворотному напрямку – $\varepsilon_{kjr} \in E_{kjr}, k = \overline{1, K}; j = \overline{1, J_r}$), поставками МТР чи наданням послуг і реалізується за допомогою логістичних механізмів управління закупівлями M_1 та доставкою МТР до місць призначення M_2 .

Управління функціонуванням ЛЦ регіонального підпорядкування полягає в управлінні запасами МТР та їх розподілом між підпорядкованими йому ЛОУ, включає обмін інформацією між РОУ та його ЛЦ (від РОУ до транспортно-складського комплексу k -го типу ЛЦ регіонального підпорядкування $\varepsilon_{rk} \in E_{rk}, k = \overline{1, K}$, від транспортно-складського комплексу k -го типу до РОУ $\varepsilon_{kr} \in E_{kr}, k = \overline{1, K}$), яка ініціює закупівлю чи замовлення МТР зі складів вищого рівня ієрархії (стратегічного) з метою поповнення запасів або виділення запасів МТР ЛЦ локального підпорядкування, що потребує використання логістичних механізмів управління запасами M_3 , розподілу запасів в ешелонованій системі складування регіональної СМТЗ r -го регіону M_4 та управління їх доставкою до місць призначення M_2 .

Управління діяльністю ЛОУ полягає у видачі їм керуючим r -м РОУ планових завдань $\varepsilon_m \in E_m, m = \overline{1, N_r}$ щодо організації постачання їх організаційних утворень, що супроводжуються виділенням відповідних обсягів коштів $\{C_m\}, m = \overline{1, N_r}$ за допомогою механізму розподілу фінансових ресурсів в ієрархічній системі управління M_5 .

Загальний бюджет РОУ r -го регіону становить:

$$C_r = \sum_{j=1}^J \sum_{s=1}^S C_{jrs}^{MTP} + \sum_{j=1}^J \sum_{h=1}^H C_{jrh}^{\Pi} + \sum_{k=1}^K C_{rk}^{In\Phi P} + \sum_{n=1}^{N_r} C_m \quad (5)$$

де $C_{jrs}^{MTP}, C_{jrh}^{\Pi}$ – сукупні витрати РОУ r -го регіону на придбання МТР s -го типу та послуг h -го виду в j -го регіонального постачальника;

$C_{rk}^{In\Phi P}$ – сукупні витрати на зберігання запасів та обслуговування транспортно-складського комплексу k -го типу ЛЦ регіонального підпорядкування r -го регіону;

C_m – кількість фінансових ресурсів, виділених ЛОУ n -го організаційного утворення, що дислокується в r -му регіоні, для організації його матеріально-технічного забезпечення.

Кожний ЛОУ внаслідок управління відповідно-го r -го РОУ u_m та виділених йому фінансових ресурсів $C_m, m = \overline{1, N_r}$ з урахуванням наявної в нього інформації ε_{nr} , обирає домінуючу стратегію $y_{nr} = (a_{nr}, z_{nr})$ із множини допустимих стратегій управління постачанням Y_{nr} на тактичному рівні, де a_{nr} – вектор управління закупівлю МТР і послуг у місцевих постачальників, що знаходяться в районі дислокації n -го організаційного утворення, z_{nr} – вектор управління ЛЦ локального підпорядкування n -го організаційного утворення.

Вибір ЛОУ n -го організаційного утворення, що дислокується в r -му регіоні, стратегії y_{nr} зумовлює виконання відповідного набору дій щодо управління:

закупівлю

$$a_{nr} = (a_{nr1}, \dots, a_{nrI}, \dots, a_{nrL_{nr}}) \in A_{nr} = \prod_{I \in L_{nr}} A_{nrI},$$

де $a_{nrI} \in A_{nrI}$ – управління взаємодією n -го організаційного утворення, що дислокується в r -му регіоні, з I -м місцевим постачальником, L_{nr} – кількість місцевих постачальників, що розташовані в місці дислокації n -го організаційного утворення в r -му регіоні;

функціонуванням ЛЦ n -го організаційного утворення

$$z_{nr} = (z_{nr1}, \dots, z_{nrk}, \dots, z_{nrK}) \in Z_{nr} = \prod_{k \in K} Z_{nrk},$$

де $z_{nrk} \in Z_{nrk}$ – управління локальним транспортно-складським комплексом k -го типу.

Отже, множина допустимих стратегій управління постачанням ЛОУ n -го організаційного утворення, що дислокується в r -му регіоні, включає сукупності векторів усіх можливих рішень щодо управління закупівлями та функціонуванням транспортно-складських комплексів:

$$Y_{nr} = \{y_{nr} = (a_{nr}, z_{nr}) \mid a_{nr} = (a_{nr1}, \dots, a_{nrI}, \dots, a_{nrL_{nr}}); \\ a_{nrI} \in A_{nrI}; I = \overline{1, L_{nr}}; z_{nr} = (z_{nr1}, \dots, z_{nrk}, \dots, z_{nrK}); \\ z_{nrk} \in Z_{nrk}; k = \overline{1, K}; n = \overline{1, N_r}; r = \overline{1, R}\} \quad (6)$$

Управління закупівлю на тактичному рівні включає придбання МТР чи послуг у l -го місцевого постачальника, який знаходиться в r -му регіоні в місці дислокації n -го організаційного утворення, і супроводжується обміном інформації між ЛОУ та постачальниками (від ЛОУ n -го організаційного утворення до l -го місцевого постачальника, які розташовані в r -му регіоні, $\varepsilon_{nrl} \in E_{nrl}, l = \overline{1, L_n}$, від l -го місцевого постачальника до ЛОУ n -го організаційного утворення $\varepsilon_{lnr} \in E_{lnr}, l = \overline{1, L_n}$) та поставками МТР чи наданням послуг та реалізується за допомогою логістичних механізмів управління закупівлями M_1 та доставкою МТР до місць призначення M_2 .

Управління функціонуванням ЛЦ n -го організаційного утворення полягає в управлінні запасами МТР та включає обмін інформацією між ЛОУ та його ЛЦ (від ЛОУ до транспортно-складського комплексу k -го типу ЛЦ n -го організаційного утворення, що дислокується в r -му регіоні, $\varepsilon_{nrk} \in E_{nrk}, k = \overline{1, K}$, від транспортно-складського комплексу k -го типу до ЛОУ n -го організаційного утворення $\varepsilon_{knr} \in E_{knr}, k = \overline{1, K}$), яка ініціює закупівлю чи замовлення МТР зі складів вищих рівнів ієрархії (оперативного чи стратегічного) з метою поповнення запасів, що потребує використання логістичного механізму управління запасами M_2 .

Загальний бюджет кожного ЛОУ становить:

$$C_{nr} = \sum_{l=1}^{L_n} \sum_{s=1}^S C_{lnrs}^{MTP} + \sum_{l=1}^{L_n} \sum_{h=1}^H C_{lnrh}^{\Pi} + \sum_{k=1}^K C_{nrk}^{In\Phi P} \quad (6)$$

де C_{Inrs}^{MTP} , C_{Inrh}^{Π} – сукупні витрати ЛОУ n -го організаційного утворення на придбання МТР s -го типу та послуг h -го виду в l -го місцевого постачальника;

C_{nrk}^{Infp} – сукупні витрати на зберігання запасів та обслуговування транспортно-складського комплексу k -го типу ЛЦ локального підпорядкування ЛОУ n -го організаційного утворення, що дислокується в r -му регіоні.

Схема розробленої концептуальної моделі управління постачанням сил СБОД, яка враховує ієрархічну структуру вертикально-інтегрованої єдиної СМТЗ, взаємодію її органів управління з об'єктами логістичної інфраструктури та зовнішніми учасниками процесу управління постачанням: органами управління організаційних формувань різних сил СБОД, постачальниками МТР й послуг з відо-

браженням усіх типів зв'язків між ними представлена на рис. 1.

Очевидно, що досягнення загальної мети управління постачанням сил СБОД в єдиній СМТЗ залежить від спільної діяльності всіх її органів управління, що потребує узгодження й координації їх цілей та дій з урахуванням усіх типів існуючих зв'язків між ними. Ієрархічна структура єдиної СМТЗ зумовлює вертикальну корпоративну взаємодію органів управління різних рівнів ієрархії у ланцюгах «ЦОУ – РОУ – ЛОУ», що дозволяє за рахунок раціональної колективної поведінки учасників кожного ланцюга (раціонального поєднання централізованого та децентралізованого управління) та раціональної поведінки кожного органу управління (вибору домінуючих стратегій управління) забезпечити глобальну оптимізацію управління постачанням:

$$\begin{aligned} \max_{\substack{y_0 \in Y_0, y_r \in Y_r, y_{nr} \in Y_{nr} \\ r=1, R, n=1, N_r \\ r=1, R}} \max_{\substack{y_1 \in Y_1, \dots, y_{n1} \in Y_{n1}, \dots, y_{N_1} \in Y_{N_1} \\ r=1, R}} \max_{\substack{y_r \in Y_r, \dots, y_{nr} \in Y_{nr}, \dots, y_{N_r} \in Y_{N_r} \\ r=1, R}} F\{G_1[\gamma_{11}(y_0, y_1, y_{11}), \dots, \gamma_{n1}(y_0, y_1, y_{n1}), \dots, \gamma_{N_1}(y_0, y_1, y_{N_1})], \dots, \\ G_r[\gamma_{r1}(y_0, y_r, y_{r1}), \dots, \gamma_{nr}(y_0, y_r, y_{nr}), \dots, \gamma_{N_r}(y_0, y_r, y_{N_r})], \dots, G_R[\gamma_{R1}(y_0, y_R, y_{R1}), \dots, \\ \gamma_{nR}(y_0, y_R, y_{nR}), \dots, \gamma_{NR}(y_0, y_R, y_{NR})]\}. \end{aligned} \quad (7)$$

Використання моделі управління постачанням сил СБОД в єдиній СМТЗ може бути представлено у вигляді комплексу послідовних логіко-аналітичних та оптимізаційних процедур вибору домінуючих стратегій управління постачанням та їх реалізації при управлінні органами управління нижчих рівнів ієрархії за допомогою механізму розподілу фінансових ресурсів M_5 (ієрархічна оптимізація) та управлінні закупівлями й функціонуванням логістичних центрів на кожному рівні ієрархії з використанням логістичних механізмів управління закупівлями M_1 , доставкою M_2 та запасами M_3 , розподілу запасів в ешелонованій системі складування M_4 (оптимізація логістичної діяльності), що супроводжуються обміном інформації (рис. 2).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Запропонована модель управління постачанням сил СБОД відображає на концептуальному рівні ключові характеристики процесу управління постачанням сил сектору безпеки та оборони держави та визначає весь спектр взаємозв'язків учасників даного процесу.

В основу моделі покладено ідею загальносистемного управління діями органів управління різних рівнів ієрархії вертикально-інтегрованої єдиної СМТЗ сил СБОД шляхом скоординованого послідовного вибору ними домінуючих стратегій управління постачанням та їх реалізації з використанням різних управлінських і логістичних механізмів.

Застосування моделі створює широкі можливості для розробки економіко-математичних моделей вибору найбільш економічно вигідних варіантів постачання територіально розподілених організаційних утворень сил СБОД в умовах обмеженого бюджетного фінансування, багатонаменклатурності МТР та послуг, змінної кон'юнктури ринків збуту за рахунок системного поєднання ієрархічної оптимізації та оптимізації логістичної діяльності, що забезпечує глобальну оптимізацію процесу управління постачанням сил СБОД в ієрархічній єдиній СМТЗ.

Подальші дослідження даної проблеми доцільно спрямувати на розробку концептуальної моделі управління постачанням сил СБОД з урахуванням потокового характеру управлінських і логістичних процесів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Романов А. А. К вопросу о единой системе военного-экономического обеспечения силовых структур / А. А. Романов // Военно-экономический вестник. – 2004. – № 9; 10. – С. 6 – 13; 6 – 15.
2. Білетов В. І. Проблема побудова єдиної системи логістичного забезпечення військових формувань України / В. І. Білетов // Труды НУО України. – 2010. – Вип. 4 (91). – С. 81 – 89.
3. Булгаков Д. В. Экономические основы и особенности организации управления тылом силовых структур государства // Проблемы современной экономики. – 2007. – № 3 (23) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1546>
4. Григорьев Ю. П. Методологические основы совершенствования системы материального обеспечения войск в условиях переходных процессов (логистический подход) : [монография] / Ю. П. Григорьев. – СПб. : БАТТ, 1999. – 106 с.
5. Московченко В. М. Экономическое обоснование создания единой системы материального обеспечения силовых структур государства на основе логистического подхода : [монография] / В. М. Московченко. – СПб. : Издательство СПбГУЭФ, 2001. – 143 с.
6. Онофрійчук П. В. Логістичний підхід до матеріально-технічного забезпечення Збройних Сил України / П. В. Онофрійчук // Стратегія розвитку України. – 2007. – Вип. 3 – 4. – С. 437 – 441.
7. Pytlak R., Stecz W. Optymalizacja wybranych procesów logistyki wojskowej, Monografia Politechniki Poznańskiej, 2006. – S. 340 – 349.

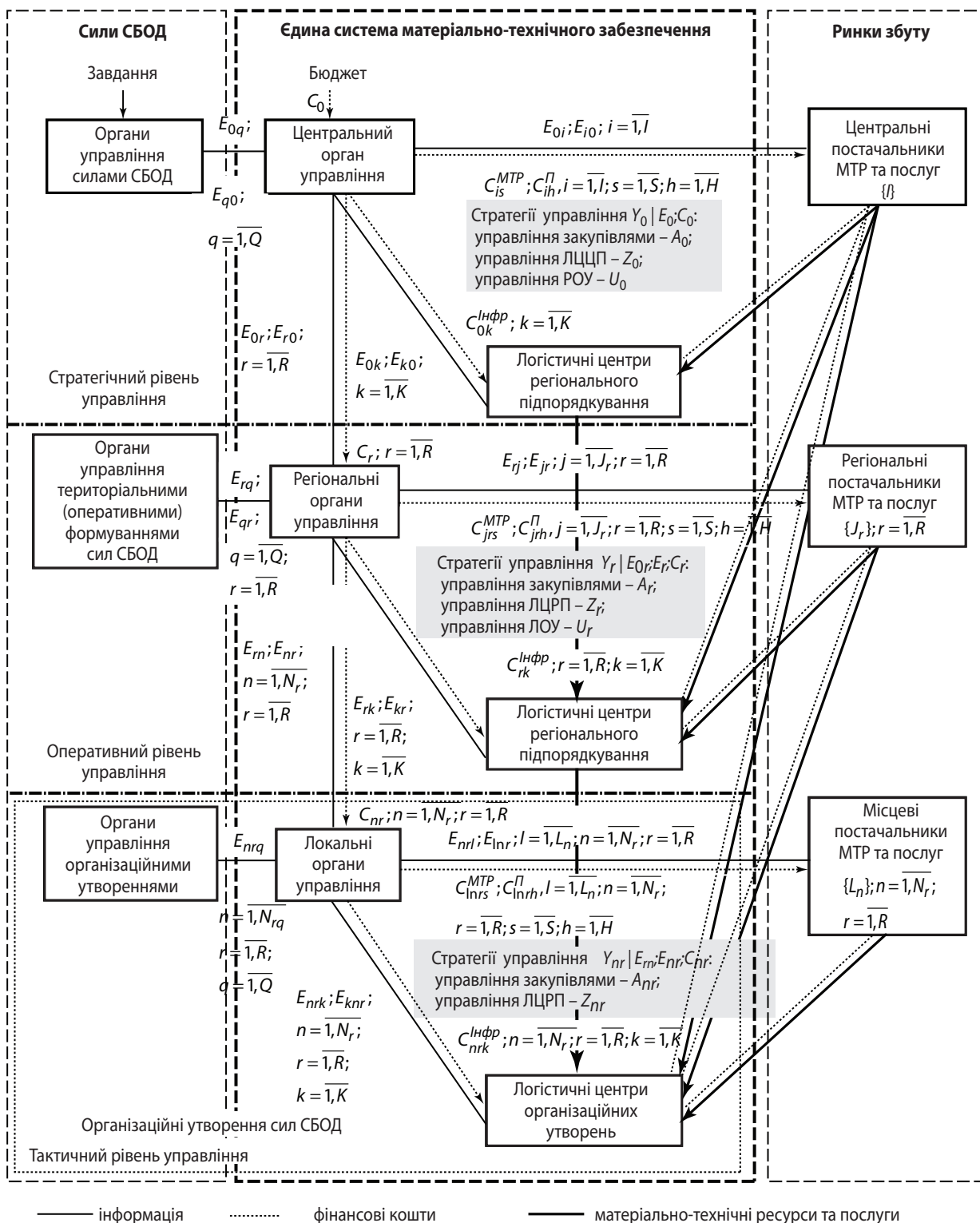


Рис. 1. Концептуальна модель управління постачанням сил СБОД в єдиній СМТЗ

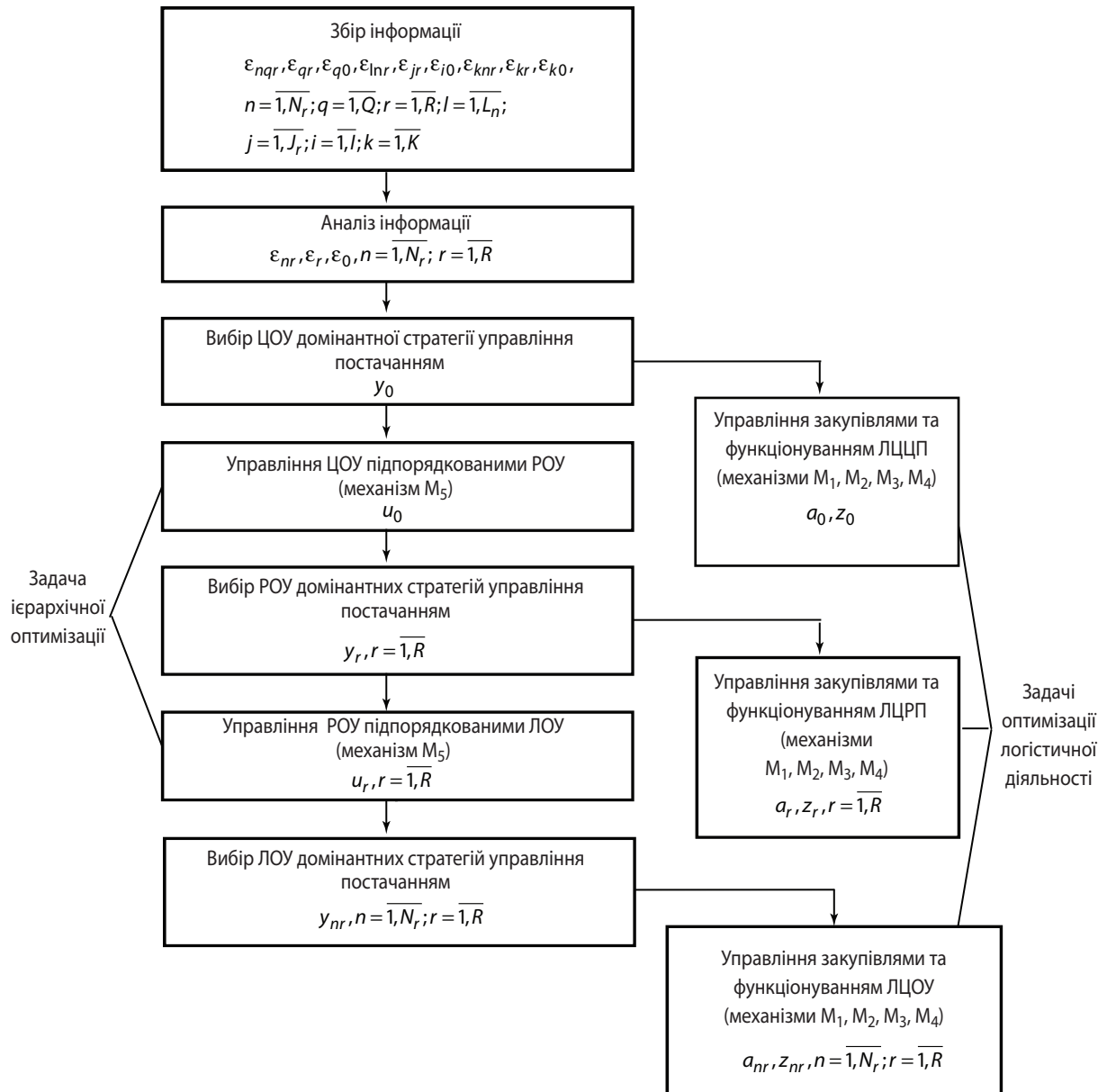


Рис. 2. Комплекс процедур управління процесом постачанням сил СБЮД в єдиній СМТЗ

8. Чистов И. В. Управление запасами силовой организации государства (логистический подход) : [монография]. – М. : ВФЭУ, 2006. – 376 с.

9. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такаха. – М. : Издательство «Мир», 1973. – 344 с.

10. Новиков Д. А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем : [монография] / Д. А. Новиков. – М. : Фонд «Проблемы управления», 1999. – 161 с.

11. Воронин А. А. Оптимальные иерархические системы : [монография] / А. А. Воронин, С. П. Мишин. – М. : ИПУ РАН, 2003. – 214 с.

12. Сергеев В. И. Логистика в бизнесе : [учебник] / В. И. Сергеев. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 608 с.

13. Лукиных В. Ф. Методология управления многоуровневой региональной логистической системой : [монография] / В. Ф. Лукиных. – Красноярск : ЛИТЕРА-принт, 2010. – 292 с.

14. Ляшенко Н. И. Идентификация интегрированной логистической цепи поставок как многоуровневой иерархической системы / Н. И. Ляшенко // Развитие методов управления та господарювання на транспорті. – 2006. – Вип. 25. – С. 98 – 111.

15. Новиков Д. А. Теория управления организационными системами / Д. А. Новиков. – М. : МПСИ, 2005. – 584 с.

REFERENCES

Biletov, V. I. "Problema pobudova iedynoi systemy lohystichnoho zabezpechennia viiskovykh formuvan Ukrainy" [The

problem of building a unified system of logistics to ensure military units of Ukraine]. *Trudy NUO Ukrainy*, no. 4 (91) (2010): 81-89.

Bulgakov, D. V. "Ekonomichekieskie osnovy i osobennosti organizatsii upravleniia tylom silovykh struktur gosudarstva" [Economic fundamentals and the details of the rear control state power structures]. <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1546>

Chistov, I. V. *Upravlenie zapasami silovoy organizatsii gosudarstva (logisticheskii podkhod)* [Inventory management organization of the state power (logistic approach)]. Moscow: VFEU, 2006.

Grigorev, Yu. P. *Metodologicheskie osnovy sovershenstvovaniia sistema materialnogo obespecheniia voysk v usloviakh perekhodnykh protsessov (logisticheskii podkhod)* [Methodological basis for improvement of the system of material security forces in transient conditions (logistic approach)]. St. Petersburg: VATT, 1999.

Lukinykh, V. F. *Metodologiya upravleniia mnogourovnevoy regionalnoy logisticheskoy sistemoy* [Management methodology multilevel regional logistics system]. Krasnoyarsk: LITERA-print, 2010.

Liashenko, N. I. "Identifikatsiia integrirovanoi logisticheskoi tsepi postavok kak mnogourovnevoy ierarkhicheskoi sistema" [Identification of integrated logistics supply chain as a multilevel hierarchical system]. *Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti*, no. 25 (2006): 98-111.

Mesarovich, M., Mako, D., and Takahara, I. *Teoriia ierarkhicheskikh mnogourovnevnykh sistem* [Theory of hierarchical multilevel systems]. Moscow: Mir, 1973.

Moskovchenko, V. M. *Ekonomichekieskoe obosnovanie sozdaniia edinoy sistema materialnogo obespecheniia silovykh*

struktur gosudarstva na osnove logisticheskogo podkhoda [Economic justification of creating a unified system of material support state power structures based logistics approach]. St. Petersburg: Izdatelstvo SPbGUEF, 2001.

Novikov, D. A. *Mekhanizmy funktsionirovaniia mnogourovnevnykh organizatsionnykh sistem* [Mechanisms of multilevel organizational systems]. Moscow: Fond «Problemy upravleniia», 1999.

Novikov, D. A. *Teoriia upravleniia organizatsionnymi sistemami* [Control theory of organizational systems]. Moscow: MPSI, 2005.

Onofriichuk, P. V. "Lohistychnyi pidkhid do materialno-tekhnichnoho zabezpechennia Zbroinykh Syl Ukrainy" [Logistic approach to logistics of the Armed Forces of Ukraine]. *Stratehiia rozvytku Ukrainy*, no. 3-4 (2007): 437-441.

Pytlak, R., and Stecz, W. "Optymalizatsiia vybranykh procesov logistyki wojskowej" In *Monografia Politechniki Poznanskiej*, 340-349, 2006.

Romanov, A. A. "K voprosu o edinoy sisteme voenno-ekonomicheskogo obespecheniia silovykh struktur" [On the question of a unified system of military-economic support for law enforcement agencies]. *Voенно-ekonomicheskiiy vestnik*, no. 9; 10 (2004): 6-13; 6-15.

Sergeev, V. I. *Logistika v biznese* [Logistics business]. Moscow: INFRA-M, 2001.

Voronin, A. A., and Mishin, S. P. *Optymalnye ierarkhicheskieskie sistem* [Optimal hierarchical system]. Moscow: IPU RAN, 2003.