

УДК 355.351

І. Ф. Ролін

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБЛЕННЯ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УГРУПОВАННЯ ВНУТРІШНІХ ВІЙСЬК

У ході змістовного опису, в якому викладаються характерні для процесів тилового забезпечення закономірності, розроблено вихідну основу для подальших етапів формалізації моделі обґрунтування системи тилового забезпечення оперативних дій угруповання внутрішніх військ.

Ключові слова: угруповання внутрішніх військ, модель системи тилового забезпечення.

Постановка проблеми. Дослідження оперативних дій внутрішніх військ (ВВ) у разі надзвичайних подій соціально-політичного характеру регіонального та державного рівнів складності зумовлюють потребу в обґрунтуванні раціональної системи тилового забезпечення (ТлЗ) таких дій. Очевидно, що фізичне моделювання системи ТлЗ оперативних дій угруповання ВВ на тактико-спеціальних навчаннях вимагає значних затрат ресурсів і для незможної держави, якою є Україна, на жаль, є подією винятковою. Тому для імітації основних процесів у підсистемах та елементах системи ТлЗ і виявлення суттєвих зв'язків між зовнішніми та внутрішніми чинниками оперативно-тилової обстановки виникає необхідність у моделюванні цих процесів з використанням математичних моделей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Традиційні форми і способи воєнних (бойових) дій, які найбільш повно викладені у вітчизняній теорії воєнного мистецтва, передбачають створення достатнього вогневого потенціалу для завдання агресору запобіжного збитку. Так само й моделювання процесів у системі ТлЗ дій військ традиційно спрямоване на оптимізацію повноти і своєчасності забезпечення ударних та вогневих можливостей дій військ, а базова модель системи ТлЗ створена з ієрархічно розподілених елементів (органів тилу), організаційно-штатна структура яких вважається достатньою і раціональною для проведення комплексу заходів з ТлЗ дій військового формування відповідного рівня на відомому інтервалі часу [1–4 та ін.].

Проте у ході застосування ВВ з метою врегулювання соціально-політичної кризової ситуації в окремій місцевості України превалюють не загальновійськові, а переважно спеціальні дії, відповідно й система ТлЗ має бути адаптована до таких дій, зокрема, до умов широкого застосування дрібних підрозділів (військових нарядів) різного складу і

призначення, які розподілятимуться всередині кризового району на значній території. До того ж, як засвідчив аналіз [5], система ТлЗ угруповання ВВ потребує раціоналізації структурних характеристик на всіх рівнях управління і кожного окремо взятого елемента.

Якщо підійти до проблеми моделювання процесів в організаційних структурах більш широко, з позицій, наприклад, теорій управління і організації, то можна висновити таке: залежність структури організації від технології функціонування, а також унікальності її цілей та завдань роблять процес моделювання оргструктур таким, що слабо формалізується, а методам і моделям, які для цього застосовуються, притаманний переважно змістовний характер, і вони не мають чітко сформульованого, однозначного, математично вираженого критерію оптимальності [6; 7]. Спроби отримати такий критерій [8], на жаль, наштотувалися на складнощі, викликані можливістю довести його до практичного застосування у вигляді простих і зрозумілих показників, які б пов'язували кожне конкретне організаційне рішення з кінцевим ефектом функціонування організації. Варто зазначити й те, що найбільш розвинений існуючий науково-методичний апарат формування організаційних структур орієнтований, як правило, на отримання економічного ефекту у вигляді прибутків, що не відповідає як меті дій угруповання ВВ, так і призначенню системи ТлЗ цього угруповання.

Отже, зазначені обставини зумовлюють необхідність у розширенні наявних підходів до розроблення моделей ТлЗ дій угруповань військ.

Мета статті – змістовний опис загальної моделі системи тилового забезпечення оперативних дій угруповання внутрішніх військ та її основних припущень.

Виклад основного матеріалу. З урахуванням розроблених показників якості системи ТлЗ угруповання ВВ [9] *мета*

дослідження набуває вигляду: потрібно вибрати такий варіант досліджуваної системи, тобто обґрунтувати таку кількість і якість її сил та засобів, указати такий варіант їх розподілу по органах тилу різних рівнів управління, розміщення цих органів у районі дій і способів проведення заходів з ТлЗ угруповання, щоб ці заходи проводилися вчасно і забезпечували у тиловому відношенні відрядження встановленої (раціональної) кількості військових нарядів усіх типів протягом планової тривалості дій з мінімальними затратами ресурсів на функціонування самої системи ТлЗ.

Тому метою моделювання системи ТлЗ угруповання ВВ потрібно вважати отримання кількох реально здійснених (з позиції поточного економічного стану України та можливостей внутрішніх військ) альтернативних варіантів кількісно-якісного складу, структурних характеристик цієї системи, а також сукупностей показників, які б визначали її поведінку, тобто способи виконання завдань з ТлЗ. Різні варіанти отриманих параметрів, з одного боку, мають достатньо повно характеризувати систему ТлЗ угруповання ВВ, з іншого – бути чутливими до критерію ефективності.

Адекватність моделі досліджуваної системи, її підсистемам, елементам, а також процесам ТлЗ має реалізовуватися лише на фоні прогнозу оперативно-тилової обстановки. Як такий фон доцільно вибрати процес проведення угрупованням ВВ режимно-комендантських заходів в умовах соціально-політичних катаклізмів чи внутрішнього збройного конфлікту, оскільки тилова обстановка може значно ускладнюватися внаслідок можливості диверсійного впливу протидіючої сторони на об'єкти військ та місцевої інфраструктури життєзабезпечення. Відповідно науково-методичний апарат для обґрунтування системи ТлЗ угруповання ВВ, яке виконує режимно-комендантські заходи, можна буде вважати достатнім і для інших (менш складних) умов застосування цього угруповання.

Отже, згідно з оперативною обстановкою [10; 11] будемо вважати, що угруповання ВВ поділяється на множину підрозділів, які розміщуються на місцевості у базових опорних пунктах, розосереджено із середніми відстанями між ними близько 4 км. Підрозділи вважаються елементами нижнього рівня системи ТлЗ угруповання ВВ, якщо вони

призначають і споряджають військові наряди одного чи кількох типів. Тактикою ВВ визначається, що підрозділом, який безпосередньо призначає і відповідно споряджає військові наряди, частіше за все є роти, хоча фактично це може бути й окремо розміщений взвод, а у разі призначення крупного військового наряду у складі роти (як, наприклад, рухома оперативна група) таким підрозділом буде батальйон.

Елементи нижнього рівня визначеним порядком співвідносяться зі структурними елементами системи ТлЗ (далі – органи тилу) і формують потоки заявок на проведення заходів з ТлЗ певних видів в органи тилу за напрямками ієрархічної підпорядкованості з низу до верху.

Існуючою системою управління угруповання ВВ передбачено 4 рівні ієрархії (не рахуючи ротний): 1-й – рівень угруповання (Головне управління ВВ), 2-й – територіального командування ВВ, 3-й – бригади (полку), 4-й – батальйону. Відповідно напрямками підпорядкованості слід вважати таку послідовність проходження заявок: військовий наряд – рота – орган тилу 4-го рівня – орган тилу 3-го рівня – орган тилу 2-го рівня – орган тилу 1-го рівня, який є центральним і єдиним.

Органи тилу на кожному рівні ієрархії є однотипними, тобто мають однакову організаційно-штатну структуру і спеціалізуються на обслуговуванні кількох типів заявок. Якщо досліджується варіант системи ТлЗ, за яким організаційно-штатними структурами органів тилу не передбачені засоби для проведення заходів ТлЗ, то такий тип органів тилу виконує лише управлінські функції (це можуть бути органи тилу вищих рівнів: 1 та 2-го).

На 4-му рівні органи тилу приймають усі заявки свого напрямку, проте обслуговують лише типи, на яких вони спеціалізуються, а решту направляють до органів тилу наступного рівня. Заявка перебуває у системі доти, доки не буде обслужена.

Управління діяльністю і відновлюванням запасів матеріальних засобів в органах тилу здійснюється від центрального органу тилу (елемент вищого рівня системи ТлЗ) з верху до низу за напрямками підпорядкованості.

Таким чином, формується ієрархічна структура системи ТлЗ угруповання ВВ (див. рис. 1).

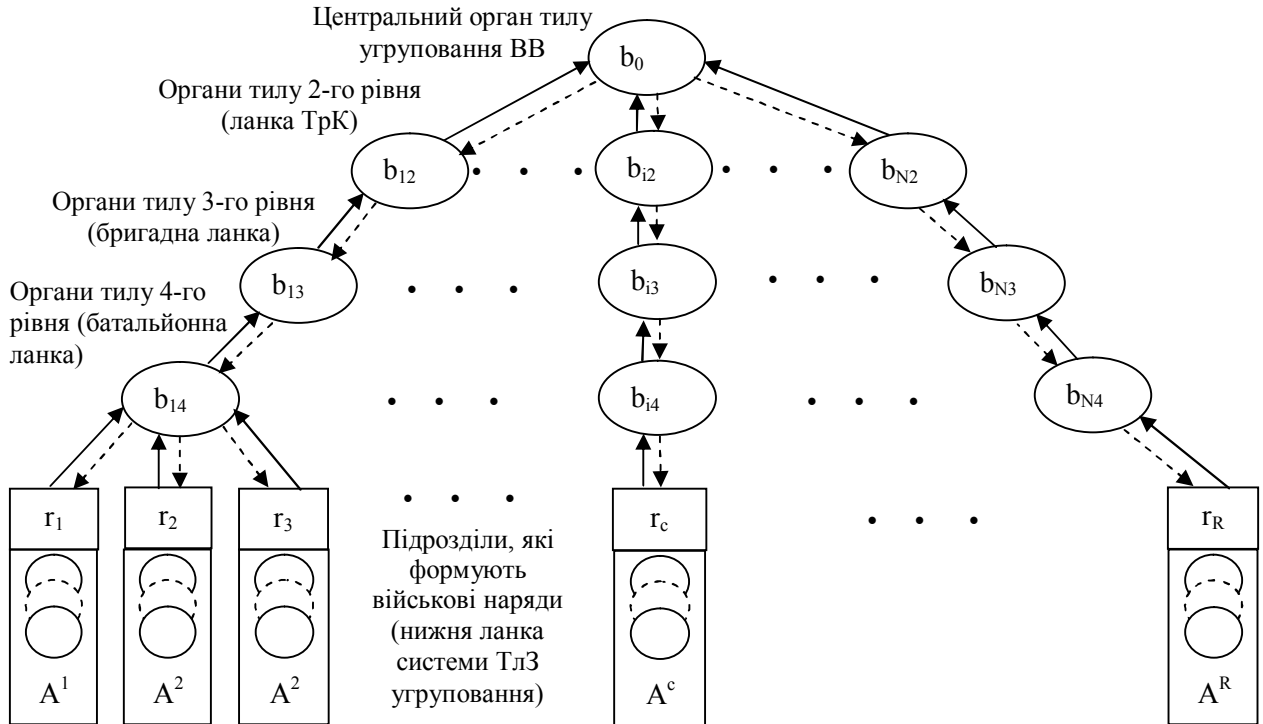


Рис. 1. Схема ієрархічної структури системи тилового забезпечення угруповання внутрішніх військ:
 r_c – c -й підрозділ, який формує множину військових нарядів A^c ;
 $c = 1, \dots, R$ (R – загальна кількість підрозділів в угрупованні);

$$A^c = \left\| a_{ji}^c \right\|_{\substack{j=1; i=1; c=1 \\ N^c; M_j^c; R}} \quad (j = 1, \dots, N^c, \text{ де } N^c \text{ – загальна кількість типів військових нарядів, яку формує } c\text{-й підрозділ};$$

$i = 1, \dots, M_j^c, \text{ де } M_j^c \text{ – загальна кількість військових нарядів } j\text{-го типу сформованих } c\text{-м підрозділом};$
 $b_{i4}, (b_{i3}, b_{i2},) \text{ та } b_0 \text{ – } i\text{-й орган тилу 4-го (3, 2-го) рівня ієрархії та центральний орган тилу};$
 \longrightarrow – напрям руху потоків заявок;
 \dashrightarrow – напрям руху потоків обслуговування заявок (проведення заходів з тилового забезпечення)

Елементами системи ТлЗ будемо вважати об'єкти дослідження, які не підлягають подальшому поділу за вибраним масштабом розгляду системи. Виходячи з того, що органи тилу різних рівнів, які подані на рис. 1, не є раціональними, елементами системи доцільно вважати функціональні підрозділи цих органів тилу (польовий склад, польовий медичний пункт, польовий заправний пункт, польову їдальню тощо).

Проведення заходів з ТлЗ пов'язано із затратами матеріальних ресурсів та працезатратами. Ці затрати поділяються на два типи: перший тип включає затрати на безпосереднє задоволення потреб елементів нижнього рівня (підрозділу), які залежать від типу підрозділу і є незмінними, а другий – на функціонування органів тилу, які залежать від варіанта якісного складу елементів системи ТлЗ, її структури та від прийнятих способів

проведення заходів з ТлЗ (далі – варіант системи).

Варіант системи вважатиметься раціональним, якщо затрати на функціонування органів тилу за плановий період дій будуть мінімальними зі всіх реально можливих варіантів у разі виконання умов своєчасного задоволення всіх потреб у заходах з ТлЗ елементів нижнього рівня.

Як можна бачити на рис. 1, побудова структури системи ТлЗ фактично пов'язана з потоками інформації, втім їх характеристики визначаються структурою потоків обслуговування заявок на проведення заходів з ТлЗ. Оскільки проведення таких заходів залежить від наявності відповідних ресурсів (матеріально-технічних засобів та обслуговуючого персоналу), природно вважати, що задача зводиться до дослідження структури потоків цих ресурсів у процесі тилового забезпечення військ і побудови на її основі

кількох основних структур, які характеризуватимуть систему в цілому, а саме: структуру системи тилового забезпечення угруповання, типові організаційно-штатні структури органів тилу для кожної ланки, а також структуру системи управління тилом угруповання.

Очевидно, що формалізація великої кількості різноманітних взаємопов'язаних параметрів такого складного процесу потребує його декомпозиції на підпроцеси.

Реалізація математичної моделі для розрахунків значень показників та параметрів, які характеризуватимуть варіант системи тилового забезпечення угруповання внутрішніх військ, можлива з використанням методу імітаційного моделювання, коли модель досліджуваної системи подається у вигляді пов'язаних окремих блоків, кожний з яких включає набір математичних методів і логічних правил, що найбільш повно імітують реальні процеси у її підсистемах та елементах.

Система ТлЗ угруповання ВВ призначена для своєчасного і повного задоволення потреб угруповання у матеріальних засобах, медичному забезпеченні, побутовому обслуговуванні його особового складу, у заходах ветеринарного, а також інженерно-аеродромного й аеродромно-технічного забезпечення. Тому функціональними компонентами досліджуваної системи потрібно вважати підсистеми за видами ТлЗ: *матеріального, медичного і ветеринарного, інженерно-аеродромного й аеродромно-технічного*. Основним змістом квартирно-експлуатаційного і торговельно-побутового видів ТлЗ оперативних дій внутрішніх військ є *розміщення та побутове обслуговування особового складу угруповання*. Необхідною умовою функціонування і живучості системи ТлЗ є наявність підсистеми *управління тилом*, а також підсистеми *бойового забезпечення органів тилу* (під бойовим забезпеченням органів тилу будемо розуміти ведення тилової розвідки та заходи щодо захисту, охорони, оборони і маскування органів тилу та їх елементів).

Отже, блоками моделі системи тилового забезпечення можуть бути часткові моделі зазначених підсистем, які у сукупності визначають процес функціонування цієї системи. З іншого боку, модель досліджуваної системи має бути відкритою до зовнішнього впливу, відповідати меті дослідження і бути чутливою до вибраного критерію ефективності. З наведених міркувань випливає, що

структурно модель системи ТлЗ можна подати як комплекс часткових моделей (див. рис. 2).

Модель, зображена на рис. 2, призначена для встановлення залежності між множиною параметрів, яка характеризує варіант організації системи тилового забезпечення, та витратами ресурсів на функціонування цієї системи у разі виконання умов повноти та своєчасності проведення всіх заходів з тилового забезпечення визначеної кількості військових нарядів усіх типів впродовж періоду дій угруповання внутрішніх військ.

Модель зовнішніх чинників оперативно-тилової обстановки (див. рис. 2) призначена для визначення (прогнозування) характеру й обсягу зовнішнього впливу на підсистеми та елементи системи ТлЗ.

Ядро моделі системи ТлЗ угруповання ВВ призначене для отримання множини параметрів, які у сукупності характеризуватимуть як систему в цілому, так і її підсистеми та елементи, і включає шість блоків-часткових моделей.

1. *Модель матеріального забезпечення*. Призначена для визначення залежності кількісно-якісних характеристик елементів (функціональних підрозділів) органів тилу від розмірів запасів матеріальних засобів, порядку їх ешелонування та організації підвезення до споживачів, а також від показників, які характеризуватимуть способи виконання решти завдань матеріального забезпечення, основними з яких є: заправлення техніки паливом, мастилами та мастилами; забезпечення особового складу питною водою, гарячою їжею та хлібом; банно-пральне обслуговування особового складу. Цей блок є основним у моделі системи ТлЗ, оскільки наявність запасів матеріальних засобів є головним чинником безперебійного функціонування всіх підсистем і елементів; блок охоплює широкий спектр завдань ТлЗ, а отримані з його використанням параметри мають бути достатніми для оцінювання кількісно-якісних характеристик більшості елементів (функціональних підрозділів) органів тилу.

2. *Модель медичного та ветеринарного забезпечення*. Призначена для визначення залежності кількісно-якісних характеристик медичних та ветеринарних функціональних підрозділів органів тилу від прийнятої організації проведення лікувально-евакуаційних, ветеринарно-профілактичних, протиепізоотичних заходів, ветеринарно-санітарного нагляду за забезпеченням підрозділів продовольством і харчуванням.

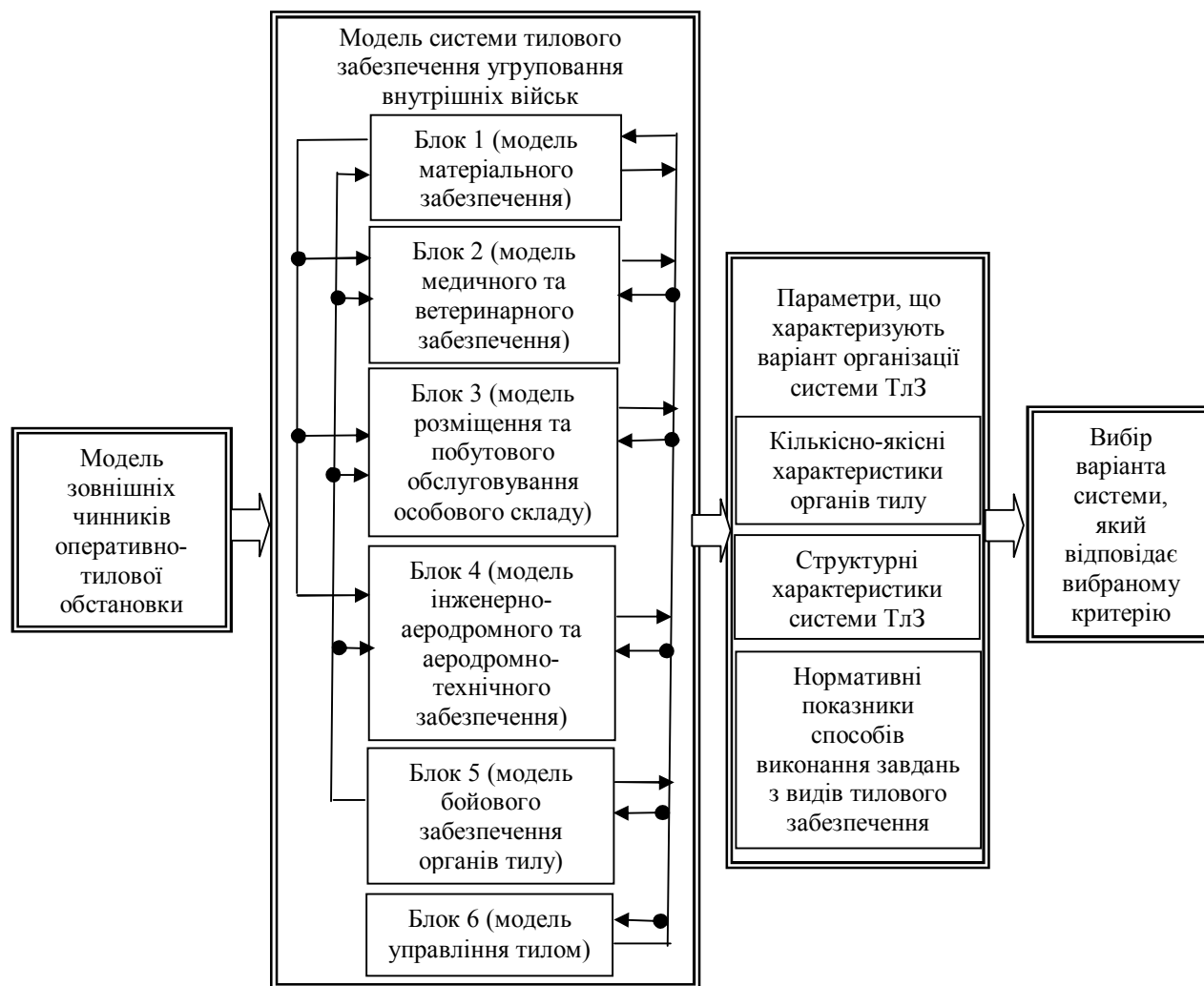


Рис. 2. Блокова структура моделі для обґрунтування системи тилового забезпечення угруповання внутрішніх військ:

→ – функціональні зв'язки між блоками моделі системи тилового забезпечення угруповання внутрішніх військ

3. *Модель розміщення та побутового обслуговування особового складу.* Призначена для визначення залежності кількісно-якісних характеристик залучуваних ресурсів від прийнятої організації розміщення особового складу угруповання ВВ, а саме його відпочинку (сну), обігрівання, задоволення інших фізіологічних та гігієнічних потреб.

4. *Модель інженерно-аеродромного та аеродромно-технічного забезпечення.* Призначена для визначення залежності кількісно-якісних характеристик сил і засобів інженерно-аеродромних і аеродромно-технічних підрозділів авіаційного з'єднання внутрішніх військ від прийнятих способів організації пошуку, підготовки, відновлення й утримування у постійній експлуатаційній готовності посадочних площадок і під'їзних шляхів до них; проведення заходів щодо

підвищення живучості авіаційних підрозділів на посадочних площадках і маскуванню їх базування, підготовки наземної техніки до забезпечення польотів; забезпечення вертольотів паливом, ракетами, боєприпасами, стисненими і скрапленими газами та іншими матеріальними засобами; евакуації літальних апаратів, які зазнали аварії і (або) здійснили вимушену посадку.

Із переліку завдань можна бачити, що підсистема інженерно-аеродромного й аеродромно-технічного забезпечення повинна бути функціонально замкнутою і мати найбільшу автономність порівняно з іншими підсистемами за видами ТлЗ. І хоча підвезення запасів матеріальних засобів до підрозділів органу тилу авіаційного з'єднання має відбуватися за єдиним планом для всіх органів тилу угруповання, з точки зору специфічності

завдань інженерно-аеродромних і аеродромно-технічних підрозділів авіаційного з'єднання внутрішніх військ, важливості впливу цієї підсистеми на кінцевий результат дій угруповання згаданий блок може розглядатись як окрема модель і потребує окремого дослідження.

5. *Модель бойового забезпечення.* Призначена для визначення залежності кількісно-якісних характеристик сил і засобів, потрібних для захисту, охорони, оборони та маскуванню органів тилу від варіанта організації системи ТлЗ.

6. *Модель управління тилом.* Призначена для отримання даних про кількісно-якісні характеристики ресурсів, які використовуватимуться для збирання, оброблення та передачі інформації про наявність і стан підсистем та елементів, планування й оперативного керівництва тилом за певним варіантом організації системи ТлЗ угруповання ВВ. Цей блок має якомога повніше враховувати математичні моделі інших блоків.

Висновки

Змістовний опис моделі процесу обґрунтування системи тилового забезпечення угруповання внутрішніх військ, коли модель досліджуваної системи подається у вигляді функціонально пов'язаних окремих блоків-часткових моделей, по-суті, відображує структуру характерних для процесів тилового забезпечення явищ та закономірностей і може бути вихідною основою для наступних етапів формалізації цієї моделі.

Запропонований підхід передбачає подальший розвиток моделі шляхом встановлення найбільш суттєвих логічних і математичних залежностей, які будуть достатньо повно імітувати реальні процеси у підсистемах та елементах досліджуваної системи, а також зв'язки між ними, зовнішнім середовищем та метою дослідження.

Список використаних джерел

1. Голушко, И. М. Основы моделирования и автоматизации управления тылом [Текст] / И. М. Голушко, М. В. Варламов. – М. : Воениздат, 1982. – 237 с.

2. Шуєнкін, В. О. Метод оцінювання ефективності матеріально-технічного забезпечення через рівень запобіжного збитку

військ (сил) [Текст] / В. О. Шуєнкін // Наука і оборона. – 2003. – № 2. – С. 34–37.

3. Шуєнкін, В. О. Метод визначення ефективності системи управління матеріально-технічним забезпеченням військ (сил) [Текст] / В. О. Шуєнкін // Наука і оборона. – 2003. – № 4. – С. 18–22.

4. Ткаченко, В. В. Військовий тил [Текст] : навч. посіб. / В. В. Ткаченко. – К. : Нац. акад. оборони України, 2000. – Ч. I. Основи військового тилу. – 308 с.

5. Ролін, І. Ф. Аналіз системи тилового забезпечення внутрішніх військ МВС України [Текст] / І. Ф. Ролін, І. Є. Морозов // Честь і закон. – 2011. – № 2. – С. 75–82.

6. Овсєвич, Б. Л. Модели формирования организационных структур [Текст] : монографія / Б. Л. Овсєвич. – Л. : Наука, 1979. – 158 с.

7. Мильнер, Б. З. Теория организации [Текст] : учебник / Б. З. Мильнер. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2002. – 558 с.

8. Городнов, В. П. Математическое моделирование, оценка эффективности и синтез организационных структур предприятий [Текст] : монографія / В. П. Городнов, О. В. Фык ; Нар. укр. акад. – Х. : НУА, 2005. – 192 с.

9. Ролін, І. Ф. Методичні положення щодо визначення показників і критерію ефективності функціонування системи тилового забезпечення угруповання внутрішніх військ [Текст] / І. Ф. Ролін, І. Є. Морозов // Системи озброєння та військової техніки. – 2013. – Вип. 4 (36). – С. 151–156.

10. Ролін, І. Ф. Методичний підхід до визначення навантаження на систему тилового забезпечення дій внутрішніх військ під час проведення режимно-карантинних заходів [Текст] / І. Ф. Ролін // Честь і закон. – 2011. – № 4. – С. 54–63.

11. Ролін, І. Ф. Моделювання оперативно-тилової обстановки під час дій угруповання внутрішніх військ у протидиверсійній спеціальній операції [Текст] / І. Ф. Ролін // Честь і закон. – 2012. – № 3. – С. 36–47.

Стаття надійшла до редакції 12.01.2014 р.

Рецензент – доктор військових наук, професор О. М. Шамаков, Академія внутрішніх військ МВС України, Харків, Україна